



Α.Τ.Ε.Ι. ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΒΑΡΡΟΪΚΗ ΑΚΑΡΙΑΣΗ ΙΣΤΟΡΙΑ, ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ



ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ
ΛΕΡΑΚΗ ΑΝΔΡΟΝΙΚΗ

ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ
ΣΤΑΘΗ ΙΑΣΜΗ

ΗΡΑΚΛΕΙΟ, ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2006

Α.Τ.Ε.Ι. ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΒΑΡΡΟΪΚΗ ΑΚΑΡΙΑΣΗ
ΙΣΤΟΡΙΑ-ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ ΚΑΙ
ΤΡΟΠΟΙ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ**

ΣΠΟΥΔΑΣΤΡΙΑ

ΑΕΡΑΚΗ ΑΝΔΡΟΝΙΚΗ

ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ

ΣΤΑΘΗ ΙΑΣΜΗ, M.Sc.

ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ

**Δρ. ΚΑΠΕΤΑΝΑΚΗΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ
ΑΛΥΣΣΑΝΔΡΑΚΗΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ, M.Sc.**

ΗΡΑΚΛΕΙΟ, ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2006

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή-Ιστορική Αναφορά	3
ΜΕΡΟΣ Ι: Προβλήματα Μελισσοσμηγών	5
1. Δηλητηριάσεις	6
2. Εχθροί	8
2.1. Έντομα	8
2.2. Ακάρεα	10
2.3. Πτηνά	12
2.4. Θηλαστικά	12
2.5. Ερπετά	13
3. Ασθένειες	13
3.1. Ασθένειες ακμαίων μελισσών	14
3.2. Ασθένειες γόνου	14
3.3. Ασθένειες μελισσών και γόνου	15
4. Διάφοροι παράγοντες	15
ΜΕΡΟΣ ΙΙ: Βαρροϊκή Ακαρίαση	16
Ιστορικό	17
Η Βαρροϊκή Ακαρίαση στην Ελλάδα και τα προβλήματα που δημιούργησε	18
Μορφολογία	20
Βιολογικός κύκλος	22
Κύκλος ζωής-Μορφολογία σταδίων	24
Διάδοση-Προσβολή	26
Παθογένεια	27
Συμπτώματα	29
Διάγνωση	33
Πρόγνωση	35
Η αντιμετώπιση του βαρρόα	35
1. Βιολογικές μέθοδοι-Βιολογικά σκευάσματα	38

2. Φυσικές μέθοδοι.....	43
3. Μηχανικές μέθοδοι.....	43
4. Μελισσοτεχνικές μέθοδοι.....	44
5. Χημειοθεραπεία.....	45
Προϋποθέσεις για ασφαλή και αποτελεσματική χημειοθεραπεία.....	46
Συμπεράσματα.....	56
Βιβλιογραφία.....	58

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

ΙΣΤΟΡΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ

Η μέλισσα είναι ένα από τα λίγα έντομα που ο άνθρωπος εκμεταλλεύεται σήμερα, είτε άμεσα για τα προϊόντα της, όπως μέλι, γύρη κ.λ.π., είτε έμμεσα για την προσφορά της στην γεωργία, κυρίως με την επικονίαση των φυτών. Από στοιχεία που υπάρχουν έχει διαπιστωθεί ότι η προσφορά, σε αξία, της μέλισσας στην αύξηση των γεωργικών προϊόντων με την επικονίαση των φυτών ανέρχεται περίπου στο 25πλάσιο της αξίας των προϊόντων της.

Η εκμετάλλευση της μέλισσας από τον άνθρωπο ή καλύτερα η συνεργασία μαζί της έχει ξεκινήσει πριν από χιλιετηρίδες. Πολλές τέτοιες μαρτυρίες μπορεί κανείς να αντλήσει από στοιχεία που έχουν έρθει στο φως από διάφορα αρχαιολογικά ευρήματα, αλλά και από την μελέτη αρχαίων κειμένων.

Πλούσια σε κείμενα σχετικά με την μέλισσα είναι και η ελληνική μυθολογία. Σύμφωνα με κάποιο μύθο, ο Δίας ανατράφηκε με μέλι και γάλα από δύο κρητικές νύμφες, την Αμάλθεια και την Μέλισσα, στις οποίες είχε ανατεθεί η ανατροφή του από την μητέρα του.

Στα βιβλία του Αριστοτέλη (384-322 π.Χ.) «*Των Περί Τα Ζώα Ιστοριών*», γίνεται αναφορά για την δεξιοτεχνία των αρχαίων Ελλήνων στη μελισσοκομία, για τη ζωή των μελισσών, αλλά και για κάποια προβλήματα (ασθένειες) που αυτές αντιμετώπιζαν καθώς και συμβουλές για τη θεραπεία τους. Ο Αριστοτέλης δικαίως θεωρείται ο πρώτος που ασχολήθηκε και έγραψε για την συμπεριφορά και τη ζωή της μέλισσας.

Νεότεροι, Λατίνοι κυρίως συγγραφείς, κυριότεροι των οποίων ήταν ο Βιργίλιος (70-12 π.Χ.) στα «*Γεωργικά*» του και ο Καλουμέλλας (1-68 μ.Χ.), ο οποίος ήταν Γεωπόνος και έβγαλε και ειδικό βιβλίο για την μελισσοκομία, πραγματεύονται αρκετά για την μέλισσα και τα προβλήματα της.

Από τα λίγα, ενδεικτικά μόνο, που αναφέρθηκαν γίνεται φανερό ότι ο άνθρωπος ενδιαφέρθηκε από πολύ νωρίς για την μέλισσα, τα προϊόντα της και τα προβλήματά της. Πολλές δε από τις ασθένειες που προσβάλλουν σήμερα τη μέλισσα, φαίνεται ότι είναι ίδιες με εκείνες που αναφέρονται στα αρχαία κείμενα (δυσεντερία, σηπτιγονία, παράλυση).

Παρόλη όμως την πρόοδο που επιτεύχθηκε στην επιστήμη της εντομοπαθολογίας στα τέλη του 19^{ου} και αρχές του 20^{ου} αιώνα, και η οποία συνέβαλε στη συστηματική μελέτη των παρασίτων της μέλισσας, διαπιστώνεται σήμερα από τους επιστήμονες ότι αυτά συνεχίζουν να δημιουργούν ακόμη προβλήματα, να είναι πιο πολύπλοκα από ότι οι πρώτοι μελετητές νόμιζαν, ενώ δυστυχώς παρουσιάζονται και νέα προβλήματα (Σαντάς, 1984 & 1990, Υφαντίδης, 1987).

ΜΕΡΟΣ Ι

ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΜΕΛΙΣΣΟΣΜΗΝΩΝ



Σήμερα, παρόλο που η μέλισσα είναι υπό την προστασία και τη φροντίδα του ανθρώπου, αντιμετωπίζει αρκετά προβλήματα. Η μελισσοκομία σαν κλάδος έχει προβλήματα που άπτονται πολλών θεμάτων. Εδώ θα αναφερθούμε περιληπτικά μόνο σε εκείνα που με τον ένα ή τον άλλο τρόπο συμβάλλουν στη μείωση της παραγωγικότητας ή και στο θάνατο των μελισσοσμηγών.

Αυτά κυρίως είναι διάφορες παρασιτικές και μολυσματικές ασθένειες που συνεχώς εξαπλώνονται και αναπτύσσονται ή ανακαλύπτονται και νέες, διάφοροι εχθροί, όπως είναι η νεοεμφανισθείσα “Βαρροϊκή Ακαρίαση”, και άλλοι κίνδυνοι για τους οποίους ο κύριος υπεύθυνος είναι ο άνθρωπος και εδώ υπάγονται κυρίως οι δηλητηριάσεις, που αποτελούν ίσως ένα από τα σοβαρότερα προβλήματα.

1. ΔΗΛΗΤΗΡΙΑΣΕΙΣ

Προκαλούνται γενικά από ουσίες τοξικές για τις μέλισσες. Κυρίως δε οφείλονται στα παρακάτω:

1.1. Φυτοφάρμακα

Στην Ελλάδα τα προβλήματα άρχισαν να παρουσιάζονται με τη χρήση των χλωριωμένων και οργανοφωσφορικών εντομοκτόνων, που όπως είναι γνωστό άρχισε με τη λήξη του δεύτερου παγκοσμίου πολέμου. Πήραν όμως συγκεκριμένη μορφή κατά τη δεκαετία του 1960 με τη χρήση των αεροψεκασμών, οι οποίοι σήμερα έχουν απαγορευτεί γιατί δημιουργούσαν προβλήματα στη μέλισσα και γενικά στη βιολογική ισορροπία του οικοσυστήματος. Επίσης έχουμε προβλήματα φυτοφαρμάκων λόγω ψεκασμών κατά την ανθοφορία, κυρίως σε καλλιέργειες βαμβακιού, οπωροφόρων και εσπεριδοειδών.

Τα κύρια συμπτώματα των δηλητηριάσεων από φυτοφάρμακα είναι ο σχηματισμός σωρών νεκρών ή ετοιμοθάντων μελισσών μπροστά στις κυψέλες και το εσωτερικό των κυψελών που έχουν δηλητηριαστεί. Οι ζωντανές μέλισσες γίνονται επιθετικές και παρατηρείται αποδιοργάνωση του μελισσιού, έλλειψη καθαριότητας στην κυψέλη κ.ά. Τα μέτρα που μπορούν να εφαρμοσθούν για περιορισμό των απωλειών είναι:

1. Πλήρης συνεργασία καλλιεργητών-μελισσοκόμων.
2. Χρήση εντομοκτόνων χαμηλής μελισσοτοξικότητας.

3. Αποφυγή ψεκασμών κατά την ανθοφορία ή όταν αυτό είναι αναγκαίο, να γίνεται αργά το απόγευμα με εντομοκτόνα μικρής υπολειμματικότητας.
4. Εγκατάσταση μελισσοκομείων τουλάχιστον 5 km από ψεκασμένες καλλιέργειες.
5. Ανάμειξη φυτοφαρμάκων με αποθητικές ουσίες για τη μέλισσα.
6. Χρήση εκλεκτικών εντομοκτόνων και ανάπτυξη και χρήση της βιολογικής καταπολέμησης.
7. Αποφυγή χρήσης εντομοκτόνων σε μορφή σκόνης ή σε μορφή μικροσκοπικών καψουλών (Νικολιδάκης, 1993).

1.2. Τοξικά απόβλητα βιομηχανιών

Εδώ υπάγονται κυρίως αρσενικούχες ενώσεις, διοξείδιο του θείου, υδροχλωρικό οξύ και ενώσεις φθορίου (φθορίωση των μελισσών). Οι ενώσεις αυτές μεταφέρονται υπό μορφή αερίου ή αερολύματος και μολύνουν τη γύρη, το νέκταρ, τα μελιτώματα, το νερό και στη συνέχεια τις μέλισσες στις οποίες δρουν σαν δηλητήρια στομάχου.

1.3. Τροφοδηλητηριάσεις

Οι δηλητηριάσεις στις μέλισσες από την τροφή τους οφείλονται στη γύρη, το νέκταρ και τα μελιτώματα. Στην Ελλάδα έχει παρατηρηθεί ο θάνατος μελισσών από την κατανάλωση τροφής προερχόμενης από διάφορα φυτά όπως καπνός, καμέλια, δρέις, ροδόδενδρο, πικροδάφνη, στύφνος, κουμαριά, είδη φλαμουριάς και ευκαλύπτου κ.α. Ακόμα η κατανάλωση ακατάλληλων τροφών γίνεται αιτία για διάρροιες και δυσεντερίες, ενώ παράλληλα ευνοείται η εκδήλωση της νοζεμίας.

1.4. Διάφορα μελισσοφάρμακα

Εδώ αναφέρονται δηλητηριάσεις που δημιουργούνται από την κακή χρήση εντομοκτόνων που χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση διαφόρων εχθρών και ασθενειών του μελισσιού, π.χ. για τον κηρόσκωρο, τη Βαρροϊκή ακαρίαση κ.ά. Μοναδικός υπεύθυνος είναι ο μελισσοκόμος ή οι προμηθευτές των σκευασμάτων (Νικολιδάκης, 1993).

2. ΕΧΘΡΟΙ

Από τους εχθρούς των μελισσών οι περισσότεροι προκαλούν ζημιές μικρού μεγέθους αν δεν έχουν ληφθεί κατάλληλα μέτρα. Υπάρχουν όμως μερικοί, και εδώ υπάγονται οι σφήκες και ο κηρόσκωρος, που μπορούν κάτω από κατάλληλες συνθήκες να προκαλέσουν σοβαρές ζημιές στα μελισσοσμήνη.

2.1. Έντομα

2.1.1. Σφήκες. Οι σφήκες είναι έντομα της τάξης των Υμενοπτέρων και ανήκουν στις οικογένειες Vespidae και Sphecidae κυρίως, στις οποίες υπάγονται πάρα πολλά είδη. Εκείνες όμως που αφορούν τη μέλισσα και στην οποία προξενούν σοβαρές ζημιές κάθε χρόνο ενώ πολλές φορές καταστρέφουν, όχι μόνο τα αδύνατα μελισσοσμήνη, αλλά εξαφανίζουν ολόκληρα μελισσοκομεία, ανήκουν στην οικογένεια Vespidae. Από αυτή την οικογένεια θα ασχοληθούμε με τρία είδη, την *Vespa crabro* (εικ. 1), κοινώς σκούρκος, τη γερμανική σφήκα *Vespula germanica* και τη *Pollistes gallicus*, κοινώς σφήκα (εικ. 2). Για την αντιμετώπιση τους χρησιμοποιούνται κατάλληλες παγίδες ή δολώματα με άοσμα εντομοκτόνα.



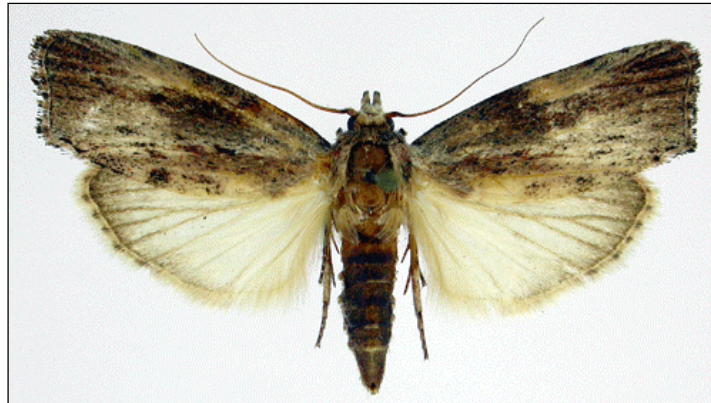
Εικόνα 1. Ακμαίο της *Vespa crabro*.



Εικόνα 2. Ακμαίο της *Pollistes gallicus*.

2.1.2. Κηρόσκωρος. *Galleria mellonella*, κοινώς κηρόσκωρος (εικ. 3). Είναι νυκτόβια πεταλούδα και προκαλεί σοβαρότατες ζημιές στις αποθηκευμένες κηρήθρες και σε αδύνατα μόνο μελισσοσμήνη. Καταπολεμάται με διάφορα εντομοκτόνα και βιολογικά με το βακτήριο *Bacillus thuringiensis*. Υπάρχουν και άλλα είδη κηρόσκωρου που προκαλούν μικρότερες όμως ζημιές, όπως π.χ. ο *Achroea*

grisella (μικρός κηρόσκωρος) και ο *Achroea innotata*, οι οποίοι καταπολεμούνται με τα ίδια μέσα με το μεγάλο κηρόσκωρο.



Εικόνα 3. Ακμαίο *Galleria mellonella*.

2.1.3. Μπράουλα. *Braula coeca*, κοινώς μελισσόψειρα (εικ. 4, 5). Παρασιτεί κατά προτίμηση στη βασίλισσα, που πολύ σπάνια προκαλεί το θάνατο της, και στις νέες μέλισσες παραμάνες, που τρέφουν το γόνο. Καταπολεμάται όπως και η βαρροϊκή ακαρίαση.



Εικόνα 4. Ακμαίο *Braula coeca*.



Εικόνα 5. Μέλισσα με εμφανή παράσιτα *Braula coeca*.

2.1.4. Αχερώντια. *Acherontia atropos*, κοινώς αχερώντια ή άτροπος ή νεκροκεφαλή (εικ. 6). Είναι μια πολύ μεγάλη νυκτόβια πεταλούδα η οποία εισερχόμενη στην κυψέλη δημιουργεί προβλήματα κυρίως λόγω της αναστάτωσης που δημιουργεί παρά λόγω του μελιού που καταναλώνει.



Εικόνα 6. Ακμαίο θηλυκό *Acherontia atropos*.

Υπάρχουν και άλλα έντομα κυρίως κολεόπτερα, ορθόπτερα και δίπτερα που προκαλούν όμως μικρές μόνο ζημιές στις μέλισσες.

2.2. Ακάρια

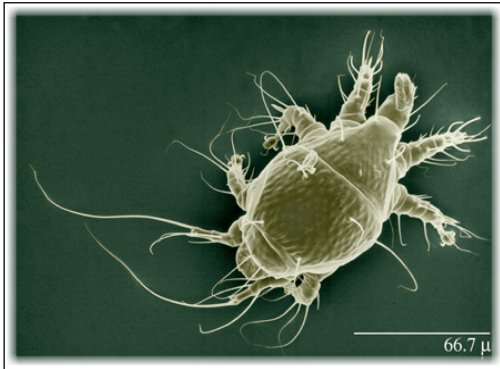
2.2.1. Βαρροϊκή ακαρίαση

Οφείλεται στο εκτοπαράσιτο άκαρι *Varroa destructor*. Είναι σοβαρότατος εχθρός και δημιουργεί πολύ σοβαρά προβλήματα στη μελισσοκομία της Ελλάδας, αλλά και διεθνώς και αποτελεί το κύριο θέμα των μελισσοκομικών συνεδρίων. Για την ασθένεια αυτή θα αναφερθούμε με λεπτομέρεια στις επόμενες σελίδες.

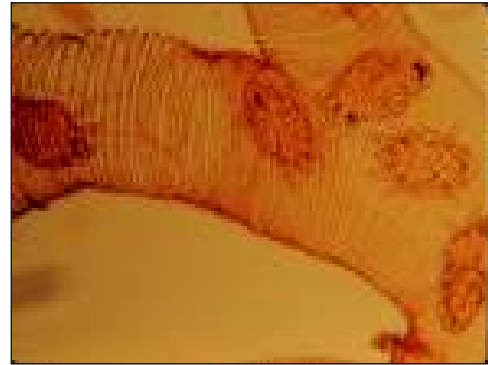
2.2.2. Τραχειακή ακαρίαση

Οφείλεται στο άκαρι *Acarapis woodi* (εικ. 7, 8). Προσβάλλει το αναπνευστικό σύστημα, και πιθανόν να εκχέει και τοξικές ουσίες παράλληλα με την μύζηση της αιμολέμφου. Διαπιστώθηκε για πρώτη φορά στην Ελλάδα το 1964 από το εργαστήριο Μελισσοκομίας του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών (Γ.Π.Α.). Εμφάνισε έξαρση στην Πελοπόννησο. Το 1983 επισημάνθηκε και στην Κρήτη από το παραπάνω εργαστήριο. Η τραχειακή ακαρίαση δεν δημιουργεί πια προβλήματα στην

Ελλάδα, λόγω της εξάπλωσης της Μακεδονικής φυλής η οποία έχει φυσική ανεκτικότητα στο άκαρι.



Εικόνα 7. Ακμαίο του *Acarapis woodi*



Εικόνα 8. Ακάρεα στη τραχεία μέλισσας.

2.2.3. Προσβολές που οφείλονται σε ακάρεα

Οι προσβολές που οφείλονται στα ακάρεα αποτελούν τα σημαντικότερα προβλήματα των μελισσών. Η σπουδαιότητά τους αυξήθηκε κατακόρυφα την τελευταία εικοσαετία, λόγω της ανθρώπινης παρέμβασης που συνέβαλε αποφασιστικά στην προσαρμογή νέων παρασίτων στη μέλισσα *Apis mellifera* και την διασπορά τους σε εκτεταμένες περιοχές της γης. Τα ακάρεα *Varroa jacobsoni* και *Trotrilaelaps clareae* φυσικά παράσιτα των μελισσών *Apis cerana* και *Apis dorsata* αντίστοιχα, που ζουν στη Νοτιοανατολική Ασία, προσαρμόστηκαν στη μέλισσα *Apis mellifera* όταν αυτή μεταφέρθηκε εκεί από Ευρωπαίους αποίκους. Η προσαρμογή όμως δεν ήταν επιτυχής, οι σχέσεις που αναπτύχθηκαν μεταξύ των παρασίτων και του ξενιστή αποδείχθηκαν καταστροφικές γι' αυτόν. Τα μεγαλόσωμα αυτά ακάρεα, ορατά με γυμνό οφθαλμό, προσβάλλουν το γόνο της μέλισσας, τον οποίον κατά κύριο λόγο παρασιτούν, εξασθενούν το μελίτσι και το οδηγούν τελικά στο θάνατο.

Σημαντικότερο από τα δύο, το *V. jacobsoni*, μεταδόθηκε πολύ γρήγορα σε όλο τον κόσμο και αποτελεί το σοβαρότερο πρόβλημα της παγκόσμιας μελισσοκομίας. Η *T. clareae* δεν διαπιστώθηκε ακόμη έξω από το φυσικό της χώρο, όπου όμως υπάρχει αποτελεί για τη μέλισσα εχθρό σημαντικότερο από το *V. jacobsoni*. Άλλα τρία είδη ακάρεων, τα οποία παρασιτούν σε τοπικά είδη μελισσών, διαπιστώθηκαν επίσης στη Νοτιοανατολική Ασία. Το *Varroa underwoodi* παρασιτεί στη μέλισσα *Apis cerana*, το *Euarroa sinhai* στη μέλισσα *A. florea* και το *Trotrilaelaps koenigerum* στην *A. dorsata*. Τα ακάρεα αυτά δεν διαπιστώθηκαν μέχρι σήμερα στην *A. mellifera*.

Η τραχειακή ακαρίαση, το μοναδικό γνωστό από παλιά παράσιτο της μέλισσας *A. mellifera*, που οφείλεται σε ένα μικροσκοπικό άκαρι, το *Acarapis woodi*, απέκτησε μεγάλο ενδιαφέρον μετά τη διαπίστωσή του στις Η.Π.Α. Οι πρόσφατες έρευνες που έγιναν, ιδιαίτερα στην παθογένεια του παρασίτου και στις σχέσεις του με τον ξενιστή, άλλαξαν την εικόνα του “μη παθογόνου παρασίτου”, που είχε παρουσιασθεί την περασμένη εικοσαετία από λίγους Ευρωπαίους ερευνητές.

Εκτός από το *A. woodi*, έχουν διαπιστωθεί στη μέλισσα *A. mellifera* άλλα τρία είδη *Acarapis*, τα οποία εντοπίζονται στην επιφάνεια του σώματός της και θεωρούνται μη παθογόνα (Λιάκος, 1983, Σαντάς, 1990, Νικολιδάκης, 1993).

2.3. Πτηνά

Τα κυριότερα είναι τα *Merops apiaster*, κοινώς μελισσοφάγος (εικ. 9) και *Hirundo rustica*, κοινώς χελιδόνι, τα οποία πετούν πάνω από τα μελίσσια και πολύ εύκολα αρπάζουν τις μέλισσες στον αέρα με το ράμφος τους. Οι ζημιές που προκαλούν στις μέλισσες είναι σοβαρές γιατί καταστρέφουν ένα μεγάλο μέρος από τις συλλέκτριες του μελισσιού (Νικολιδάκης, 1993).



Εικόνα 9. Μελισσοφάγος.

2.4. Θηλαστικά

Εδώ υπάγονται οι ασβοί, τα ποντίκια και η αρκούδα στις ορεινές περιοχές της Κεντρικής και Βόρειας Ελλάδας.

2.5. Ερπετά

Μπορεί να δημιουργήσουν προβλήματα εισερχόμενα για να διαχειμάσουν στις κυψέλες.

3. ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ

Οι ασθένειες συνεχίζουν ακόμα και σήμερα να είναι από τα κυριότερα προβλήματα της μελισσοκομίας και να οδηγούν ή στο θάνατο των μελισσιών ή στη μείωση της απόδοσής τους, που έχουν άμεσο οικονομικό αντίκτυπο στον παραγωγό. Οι κυριότερες ασθένειες που δημιουργούν σήμερα προβλήματα είναι οι σηψιγονίες και η νοζεμίαση. Για άλλες ασθένειες, κυρίως ιώσεις αλλά και για μερικές από τις παραπάνω, έχει αποδειχτεί ότι το μέλισσι το ίδιο διαθέτει μηχανισμούς αυτοάμυνας που ποικίλουν ανάλογα με τη γεωγραφική περιοχή και τις κλιματολογικές συνθήκες.

Η ικανότητα της αυτοάμυνας στηρίζεται στους παρακάτω βιολογικούς παράγοντες.

1. Στην έμφυτη ιδιότητα των εργατριών μελισσών για καθαριότητα. Αυτές απομακρύνουν κάθε περιττό και άχρηστο, τα περιττώματα όλων των σταδίων ανάπτυξης, καθώς και τα νεκρά άτομα που μπορεί να αποτελούν εστίες μόλυνσης για τις υγιείς μέλισσες, μακριά από την κυψέλη.
2. Στη διαρκή παραγωγή νέων υγιών ατόμων.
3. Στην επικάλυψη με πρόπολη όλων των ελεύθερων επιφανειών της κυψέλης. Η πρόπολη ως γνωστό περιέχει ουσίες με βακτηριοκτόνες ιδιότητες.
4. Οι μέλισσες καθαρίζουν αδιάκοπα τους εαυτούς τους και τις συγκατοίκους τους με κατάλληλα όργανα που διαθέτουν, όπως με τη σημηκτική εγκοπή του πρώτου ζεύγους ποδιών.
5. Οι μέλισσες επεξεργάζονται την τροφή τους εκμεταλλευόμενες τις φυσικές και χημικές ιδιότητες της και προσθέτοντας ένζυμα για την καλύτερη προστασία της. Η έκκριση οξέων με βακτηριοκτόνες ιδιότητες, από τους ανογναθικούς αδένες των εργατριών, βοηθούν σ' αυτό.
6. Αποβάλλουν τα περιττώματα τους μακριά από την κυψέλη και μάλιστα εν πτήσει κάτω από φυσιολογικές συνθήκες. Σπάνια μπορεί να αφήσουν τα περιττώματα τους πάνω σε πηγή νερού και να την μολύνουν. Αυτό θεωρείται ότι είναι ένας τρόπος μετάδοσης των σπορίων του *Nosema apis* (Λιάκος, 1983, Υφαντίδης, 1987).

Αν οι μέλισσες δεν διέθεταν αυτούς τους μηχανισμούς για καθαριότητα και αυτές τις ουσίες με βακτηριοκτόνες ιδιότητες, είναι βέβαιο ότι θα είχαν προ πολλού χαθεί, γιατί ο συνωστισμός που δημιουργεί ο κοινωνικός τρόπος ζωής τους, συμβάλλει στην ταχύτατη εξάπλωση των μεταδοτικών ασθενειών. Θα αναφερθούμε περιληπτικά μόνο στις κυριότερες ασθένειες των μελισσών.

3.1 ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΑΚΜΑΙΩΝ ΜΕΛΙΣΣΩΝ

3.1.1. Νοζεμίαση

Οφείλεται στο πρωτόζωο *Nosema apis*. Είναι σοβαρότατη ασθένεια. Στις προσβεβλημένες εργάτριες επιβραδύνεται η διάρκεια ζωής τους και χάνουν την ικανότητα εκτροφής γόνου. Οι βασίλισσες παύουν να ωοτοκούν και αντικαθίστανται από το μελίσι. Προκαλεί μεγάλη ζημιά αν δεν προληφθεί. Έχει εξάρσεις στο τέλος του χειμώνα και αρχές της άνοιξης.

3.1.2. Αμοιβάδωση

Οφείλεται στην αμοιβάδα *Malphighamoeba melifica*. Στην αρχή είχε τοπικό χαρακτήρα. Τώρα έχει επεκταθεί σε όλη τη χώρα. Δεν προκαλεί σημαντικά προβλήματα.

3.1.3. Διάρροιες και δυσεντερίες

Εμφανίζονται όλες τις εποχές. Είναι επικίνδυνες όταν εμφανιστούν το χειμώνα και αρχές άνοιξης. Συνδέονται άμεσα με την νοζεμίαση και με ακατάλληλες κυρίως τροφές που χρησιμοποιούν τα μελισσοσμήνη για διαχείμαση καθώς επίσης και με τον ιό της παράλυσης. Αντιμετωπίζονται αν διαγνωστούν έγκαιρα με αλλαγή των τροφών.

3.2 ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΓΟΝΟΥ

3.2.1. Αμερικάνικη σηψιγονία.

Παθογόνο αίτιο είναι το βακτήριο *Paenibacillus larvae*. Τα συμπτώματα είναι ο θάνατος του προσβεβλημένου γόνου και η έντονη μυρωδιά υδρόθειου (σάπιου αυγού, ψαρόκολλας) που αναδίδει. Συνήθως, οι μολυσμένες κηρήθρες καταστρέφονται με φωτιά, ενώ γίνεται απολύμανση της κυψέλης με φωτιά. Το

πρόβλημα είναι πολύ έντονο τα τελευταία χρόνια, ιδιαίτερα έπειτα από την απαγόρευση της χρήσης αντιβιοτικών στα μελίσσια.

3.2.2. Ευρωπαϊκή σηψιγονία.

Παθογόνο αίτιο είναι ο *Streptococcus pluton*. Ο γόνος πεθαίνει κατά κανόνα σε ανοιχτά κελιά. Η εμφάνιση σήψης σε κηφηνοκελιά ή βασιλοκελιά είναι η ένδειξη ευρωπαϊκής σηψιγονίας, σε αντίθεση με την αμερικάνικη που προσβάλλει συνήθως μόνο τον εργατικό γόνο. Επίσης, αναδύεται μυρωδιά λεμονιού.

3.2.3. Μυκητιάσεις.

Παθογόνα αίτια είναι κυρίως οι μύκητες *Ascospaera apis* και *Aspergillus spp.* Ευνοούνται από υγρό περιβάλλον και εμφανίζονται κυρίως την άνοιξη. Έξαρση είχαμε το 1988 λόγω καιρικών συνθηκών.

Αντιμετωπίζονται με αυστηρά μέτρα υγιεινής στην κυψέλη και κυρίως με αντικατάσταση των βασιλισσών με ανθεκτικές στην ασθένεια. Η θεραπευτική αγωγή περιορίζει, προσωρινά μόνο, την ασθένεια.

Υπάρχουν και άλλες λιγότερο σοβαρές ασθένειες όπως η σακόμορφη σηψιγονία και η παρασηψιγονία που οφείλονται σε ιούς (Λιάκος, 1983, Σαντάς, 1990, Νικολιδάκης, 1993, Σαντάς & Παπαδοπούλου, 1983, Pierre Jean-Prost, 1980).

3.3 ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΜΕΛΙΣΣΩΝ ΚΑΙ ΓΟΝΟΥ

3.3.1. Ασπεργύλλωση ή λιθώδης γόνος.

Η ασθένεια αυτή προκαλείται από το μύκητα *Aspergillus flavus*. Ονομάζεται και λιθώδης γόνος από την τελική κατάληξη των μουμιοποιημένων προνυμφών. Δεν είναι τόσο συνηθισμένη ασθένεια αλλά είναι η μοναδική ασθένεια των μελισσών που περνά και στον άνθρωπο και του προξενεί σοβαρά προβλήματα υγείας.

4. ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΠΑΡΑΓΟΝΤΕΣ

Τέτοιοι μπορεί να είναι π.χ. έλλειψη τροφής, υψηλές θερμοκρασίες κ.α. Αν ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα από το μελισσοκόμο οι ζημιές από αυτούς τους παράγοντες εκμηδενίζονται.

ΜΕΡΟΣ ΙΙ

ΒΑΡΡΟΪΚΗ ΑΚΑΡΙΑΣΗ



Η Βαρροϊκή Ακαρίαση είναι σοβαρός εχθρός των μελισσών και οφείλεται στο άκαρι *Varroa destructor* Anderson & Trueman (Άκαρι: Varroidae), το οποίο παρασιτεί στις ενήλικες μέλισσες και το γόνο. Μέχρι τα τέλη της δεκαετίας του '70 ήταν σχεδόν άγνωστο, σήμερα όμως, αποτελεί το σοβαρότερο πρόβλημα της μελισσοκομίας όλου του κόσμου.

ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Τόπος καταγωγής του παρασίτου είναι η Νοτιοδυτική Ασία, εκεί που ζει η μέλισσα *Apis cerana*. Το άκαρι ενδημεί ως μόνιμο παράσιτο της *A. cerana*, της Ινδικής δηλαδή μέλισσας. Η φυσική επιλογή οδήγησε στην περίπτωση αυτή με την πάροδο εκατομμυρίων ετών και με κάποιους άγνωστους μηχανισμούς σε μια κατάσταση ισορροπίας ανάμεσα στον ξενιστή και το παράσιτο.

Το άκαρι παρατηρήθηκε για πρώτη φορά από τον Ολλανδό Εντομολόγο Edward Jacobson στην Ιάβα το 1904, να παρασιτεί πάνω στην Ανατολική (Ινδική) μέλισσα την *Apis indica* (*A. cerana*), η οποία ως γνωστό εμφανίζει μεγάλη συγγένεια και έχει πολλά κοινά χαρακτηριστικά, με την Δυτική μέλισσα, την *Apis mellifera* που, όπως πιστεύεται, προέρχονται και από κοινό πρόγονο.

Ο ειδικός ακαρεολόγος Ολλανδός A. C. Oudemans είναι ο πρώτος που μελέτησε και περιέγραψε το άκαρι αυτό. Το ονόμασε δε *Varroa jacobsoni*, προς τιμήν του E. Jacobson, που ήταν ο πρώτος που το επισήμανε σαν ένα εκτοπαράσιτο της Ανατολικής μέλισσας. Η περιγραφή αυτή πέρασε τότε σχεδόν απαρατήρητη, επειδή το βαρρόα δεν προκαλεί σημαντικές απώλειες στο φυσικό ξενιστή.

Οι Buttell και Reepen, το 1918, στη Σουμάτρα ασχολήθηκαν με το άκαρι αυτό και προσπάθησαν να μελετήσουν τα διάφορα στάδια ανάπτυξης του.

Αργότερα, το 1951 το ίδιο άκαρι βρέθηκε από τον G. Gunther στη Σιγκαπούρη επί της *Apis indica*. Ο ερευνητής το μελέτησε ιδιαίτερα και το περιέγραψε σαν ένα νέο είδος, που το ονόμασε *Myrnozercon reidi*.

Μετά το δεύτερο παγκόσμιο πόλεμο αυτό το παράσιτο της Ανατολικής μέλισσας επισημαίνεται σε όλες σχεδόν τις χώρες της Νοτιοανατολικής Ασίας όπου υπάρχει και εκτρέφεται η *Apis indica*. Όμως στην περίπτωση αυτή φαίνεται ότι προκαλεί ασθένεια ήπιας μορφής χωρίς να παρατηρούνται αξιόλογες καταστροφές.

Το πότε και πως το άκαρι μεταδόθηκε στην *Apis mellifera* δεν είναι απόλυτα γνωστό. Κατά τον Pollten, η μετάδοση του παρασίτου οφείλεται σε Ασιάτες

μελισσοκόμους, οι οποίοι μετέφεραν γόνο της *Apis indica* σε κυψέλη της *Apis mellifera*, ή κατά άλλους στο ότι η *Apis mellifera* είχε εισαχθεί σε κάποια ή κάποιες χώρες της Άπω Ανατολής όπου ήρθε σε επαφή με την αυτόχθονα *Apis cerana* και το βαρρόα.

Από την Νοτιοδυτική Ασία το παράσιτο της *Apis mellifera* μεταδόθηκε στην Κίνα (δεκαετία του '40) από τότε που άρχισε στη χώρα αυτή η εφαρμογή προγράμματος για τη βελτίωση της μέλισσας της με το σύστημα της βαθμιαίας αντικατάστασης της εντόπιας μέλισσας από ξένη μέλισσα, όπου αντίθετα προκαλεί ασθένεια με σοβαρές επιπτώσεις.

Η πρώτη χώρα μετά την Κίνα όπου παρατηρήθηκε προσβολή των μελισσών της *Apis mellifera* από την βαρροϊκή ακαρίαση ήταν η Ρωσία γύρω στο 1960 σε μια περιοχή στα σύνορα της με την Κίνα. Αργότερα, το 1964 σε μελισσοσμήνη της Νοτιοανατολικής Σιβηρίας και ύστερα της Ευρωπαϊκής Ρωσίας. Από εκεί γρήγορα εξαπλώνεται σε διάφορες χώρες της Νότιας και Κεντρικής Ευρώπης, όπως στη Βουλγαρία (1967), στη Ρουμανία, στη Γιουγκοσλαβία, στη Τουρκία, στην Ουγγαρία και στη Δ. Γερμανία (στη χώρα αυτή με την αποστολή μελισσοδεμάτων το παράσιτο μεταφέρθηκε και δημιούργησε κηλίδα προσβολής στην καρδιά της Δ. Ευρώπης, στην περιοχή της Φρανκφούρτης), ενώ σε άλλες Ηπείρους, όπως Αφρική και Ν. Αφρική μεταδόθηκε με αποστολή βασιλισσών (Πελεκάσης, κ.ά., 1978 και 1979, Σαντάς, 1990).

Η ΒΑΡΡΟΪΚΗ ΑΚΑΡΙΑΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΤΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΔΗΜΙΟΥΡΓΗΣΕ

Το σοβαρό αυτό παράσιτο της μέλισσας ήρθε στη χώρα μας από τις γειτονικές χώρες Βουλγαρία, Γιουγκοσλαβία και πιθανόν την Τουρκία. Η πρώτη εγκατάσταση της φαίνεται ότι έγινε στην Ορεστιάδα το 1977 ή και νωρίτερα. Την άνοιξη του 1978 επισημαίνεται για πρώτη φορά σε δείγματα νεκρών μελισσών που εστάλησαν από μελισσοκομεία της Κοινότητας Δικαίων-Ορεστιάδας του Ν. Έβρου.

Το νέο αυτό παράσιτο, αφού πέρασε τα όρια της Θράκης, επεκτάθηκε γρήγορα στη Μακεδονία και ταχύτατα στην υπόλοιπη Ηπειρωτική και νησιωτική Ελλάδα. Σήμερα μόνο μερικά νησιά θεωρούνται αμόλυντα.

Η ταχεία εξάπλωση και διασπορά του παρασίτου οφείλεται σε δύο λόγους: α) στη νομαδική μελισσοκομία και β) στο ότι η εισβολή του παρασίτου πιθανότατα έγινε όχι μόνο στην περιοχή της Ορεστιάδας όπου πρωτοεπισημάνθηκε, αλλά και σε

άλλα σημεία της Βουλγαρικής, Γιουγκοσλαβικής και Τουρκικής μεθοριακής γραμμής.

Τα προβλήματα που δημιούργησε στην Ελλάδα πήραν τη μεγαλύτερη έκταση τους το 1981, οπότε είχαμε και τις μεγαλύτερες απώλειες σε μελισσοσμήνη και παραγωγή μελιού. Επίσημα στοιχεία για τον αριθμό των μελισσοσμηνών που κατεστράφησαν δεν υπάρχουν. Από πληροφορίες από τους μελισσοκομικούς συνεταιρισμούς αναφέρεται ότι πολλά μελισσοκομεία καταστράφηκαν ολοκληρωτικά, ενώ άλλα έπαθαν ζημιές που κυμάνθηκαν από 10 μέχρι 60%. Το 1981 η μείωση της παραγωγής μελιού σε σχέση με το 1980 ανέρχεται σε 2.616 τόνους και σε ποσοστό περίπου 20%. Η ζημιά δηλαδή που προκάλεσε η βαρροϊκή ακαρίαση κατάστρεψε ολοκληρωτικά τουλάχιστον 220.000 μελισσοσμήνη σε όλη τη χώρα. Τα επόμενα χρόνια αυξήθηκε σταδιακά η παραγωγή και μόνο το 1984 πλησιάσαμε κάπως την παραγωγή του 1980.

Το παράσιτο άρχισε να αντιμετωπίζεται και να ελέγχεται καλά από το 1981. Έτσι διαπιστώνουμε σύμφωνα με στοιχεία από δηλώσεις που έγιναν για επιδότηση των μελισσοσμηνών ότι ο αριθμός τους ξεπέρασε πάλι το 1.000.000 και έφθασε ξανά το 1.100.000 περίπου το 1982.

Για τη γρήγορη αυτή ανάκαμψη της μελισσοκομίας βασικό ρόλο έπαιξε η ενημέρωση των μελισσοκόμων για το άκαρι, που έγινε από τους επιστήμονες της χώρας των αρμόδιων εργαστηρίων και οι συνεχείς προσπάθειες για εξεύρεση του κατάλληλου σκευάσματος για την αντιμετώπισή της.

Το εργαστήριο Γεωργικής Ζωολογίας και Σηροτροφίας του Γ.Π.Α ξεκίνησε αμέσως τις προσπάθειες από το 1978, στην αρχή με ενημέρωση των μελισσοκόμων με την έκδοση ειδικού άρθρου που δημοσιεύτηκε στο περιοδικό ΜΕΛΙΣΣΑ για τον εχθρό και την αντιμετώπιση του και στη συνέχεια με ένταση των ερευνητικών του προσπαθειών για εξεύρεση κατάλληλου σκευάσματος.

Αποτέλεσμα αυτών των προσπαθειών ήταν το Μαλαθείο 1 ‰ δραστηκής ουσίας που χρησιμοποιήθηκε ευρύτατα από όλους τους μελισσοκόμους από το 1981 και συνέβαλε ουσιαστικά στον έλεγχο του παρασίτου και στην ταχεία ανάκαμψη της μελισσοκομίας στα επόμενα χρόνια.

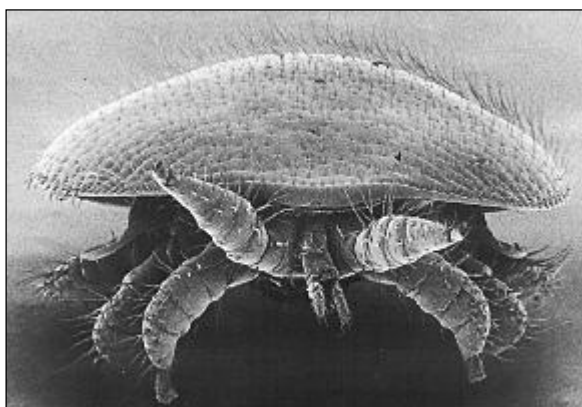
Οι προσπάθειες συνεχίζονται από πολλούς επιστήμονες και αρμόδια εργαστήρια. Έχουν δοκιμαστεί περισσότερες από 100 ουσίες με βαρροακτόνες ιδιότητες και σήμερα το παράσιτο ελέγχεται αρκετά καλά αν, παράλληλα με τη σωστή

χημειοθεραπεία, γίνονται και κατάλληλοι μελισσοκομικοί χειρισμοί (Πελεκάσης, κ.ά., 1978, Σαντάς, 1990, Υφαντίδης, 1987, Α.Τ.Ε., 1987).

ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ

Όπως αναφέραμε παραπάνω, το αίτιο της Βαρροϊκής ακαρίασης είναι το άκαρι *Varroa destructor* της οικογένειας Varroidea, το οποίο παρουσιάζει διμορφισμό των φύλων.

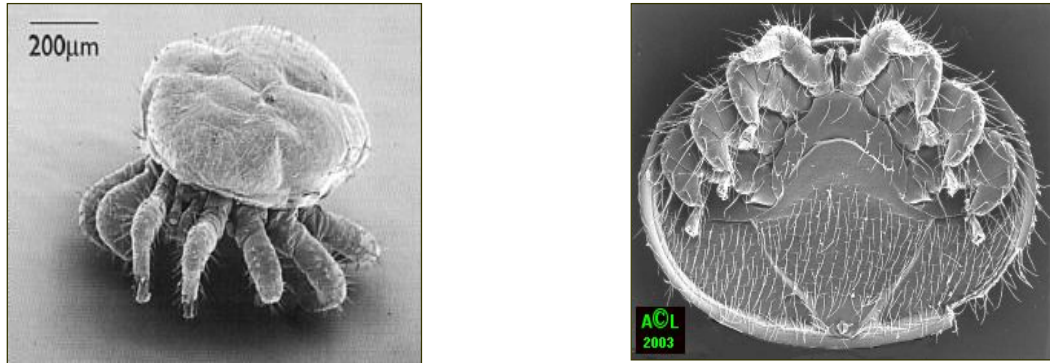
Το θηλυκό (εικ. 10) έχει χρώμα καστανέρυθρο, σώμα νωτοκοιλιακά πεπλατυσμένο, ελλειπτικό με διαστάσεις 1-1,75 mm μήκος και 1,55-2 mm πλάτος, είναι δε ορατό με γυμνό μάτι και μοιάζει με μικρό καστανό λέπι. Η ραχιαία επιφάνεια καλύπτεται από ένα σκληρό χιτίνινο θυρεό. Η κοιλιακή επιφάνεια αποτελείται από πλάκες χιτίνης που ενώνονται μεταξύ τους με λεπτότερες μεμβράνες. Ολόκληρο το σώμα καλύπτεται από μακριές και σκληρές τρίχες. Έχει τέσσερα ζεύγη δυνατά, κοντά και κυρτά πόδια που αποτελούνται από επτά τμήματα. Το τελευταίο απ' αυτά είναι οπλισμένο με ένα είδος βεντούζας, η οποία βοηθά στο να συγκρατείται καλά πάνω στον ξενιστή. Το πρώτο ζεύγος εξέχει από την περιφέρεια του σώματος, φέρει αισθητήρια όργανα και παίζει ρόλο κεραιών. Τα στοματικά μόρια βρίσκονται συνήθως κρυμμένα κάτω από το σώμα και αποτελούνται από δυο ποδοπροσακτριδές και δύο λεπτές χηληκεραίες και είναι προορισμένα να τρυπούν και να μυζούν.



Εικόνα 10. Ακμαίο θηλυκό *Varroa destructor*.

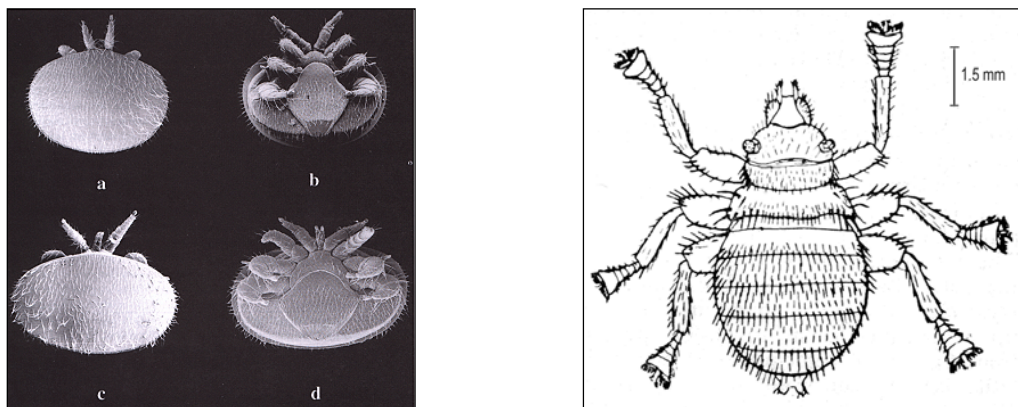
Το αρσενικό (εικ. 11) είναι μικρότερο από το θηλυκό, έχει διαστάσεις 0,80-0,95 x 0,70-0,93 mm και σχήμα περίπου κυκλικό. Είναι ελαφρά χιτινισμένο και έχει χρώμα υπόλευκο. Τα πόδια του είναι λεπτά και μακριά και εξέχουν χαρακτηριστικά

από την περιφέρεια του σώματος. Τα χηληκέρατα που φέρει είναι διαμορφωμένα όχι για νύξη, αλλά για μεταφορά του σπερματοφόρου. Τα ατελή στάδια είναι το αυγό, η πρωτονύμφη και η δευτερονύμφη.



Εικόνα 11. Νωτιαία και κοιλιακή όψη ακμαίου αρσενικού *Varroa destructor*.

Από κάποιον άπειρο είναι δυνατόν μακροσκοπικά να γίνει σύγκριση μεταξύ του βαρρόα και της ψείρας των μελισσών, *Braula coeca*, η οποία ενίοτε απαντάται στην κυψέλη και ιδιαίτερα πάνω στην βασίλισσα. Με προσεκτικότερη όμως παρατήρηση διαπιστώνεται ότι η αναγνώριση του είναι εύκολη, γιατί η ψείρα είναι στενόμακρη, ενώ το βαρρόα έχει πλάτος μεγαλύτερο από το μήκος, φέρει δε τέσσερα ζεύγη ποδών (άκαρι), ενώ η ψείρα φέρει τρία ζεύγη ποδών (έντομο) (εικ. 12).

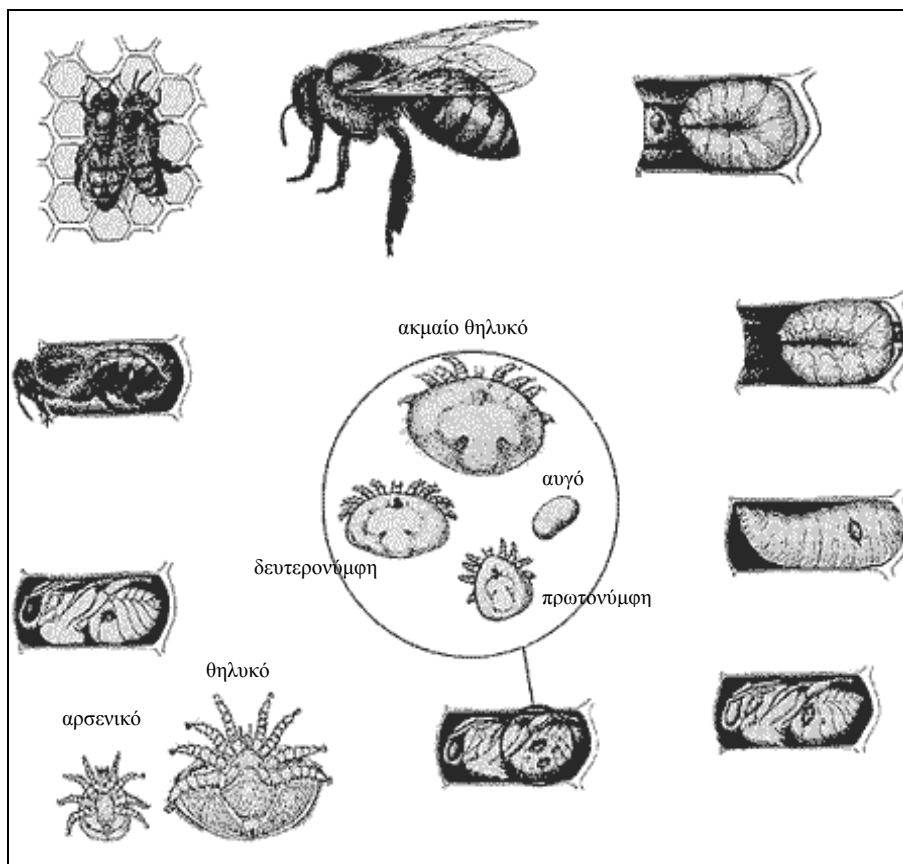


Εικόνα 12. Σύγκριση *Varroa destructor* αριστερά, με *Braula coeca* δεξιά.

Γενικά, η όλη κατασκευή του σώματος του θηλυκού ακμαίου του βαρρόα είναι τέτοια, ώστε το άκαρι είναι άριστα προσαρμοσμένο στον παρασιτικό τρόπο ζωής πάνω στη μέλισσα και στο γόνο της.

ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΥΚΛΟΣ

Το βαρρόα παρασιτεί στο γόνο και τις ενήλικες μέλισσες, δύο στάδια εξέλιξης του ίδιου εντόμου με πολύ διαφορετικές συνθήκες ζωής. Έχει προσαρμοσθεί στη ζωή του ξενιστή του, ώστε να αξιοποιεί το κάθε στάδιο για την επιτέλεση των βασικών του αναγκών, της διατροφής, του πολλαπλασιασμού και της διασποράς (εικ. 13). Ο γόνος προσφέρει την απαραίτητη τροφή, που χρησιμοποιεί σχεδόν αυτούσια το βαρρόα (Teworson & Engels, 1982) και ασφαλές καταφύγιο για την ωοτοκία και την ανάπτυξη των ευαίσθητων ανώριμων σταδίων του. Οι ενήλικες μέλισσες του εξασφαλίζουν τη διασπορά μέσα και έξω από την κυψέλη, καθώς και την επιβίωση κατά το διάστημα που δεν εκτρέφεται γόνος.



Εικόνα 13. Βιολογικός κύκλος του βαρρόα.

Η προσβολή αρχίζει με την είσοδο του γονιμοποιημένου βαρρόα σε ένα κελί που περιέχει προνύμφη. Τα βαρρόα δείχνουν μεγαλύτερη προτίμηση στον κηφηνογόνο, παρά στον εργατικό γόνο. Η προτίμηση αυτή οφείλεται κυρίως στο ότι ο κηφηνογόνος παράγει περισσότερες ουσίες που έλκουν το βαρρόα, αλλά και σε

άλλους λόγους, όπως οι συχνότερες επισκέψεις μελισσών για την περιποίηση του κηφηνογόνου και το μεγαλύτερο διάστημα που απαιτείται για το σφράγισμα του κηφηνοκελιού. Συνήθως δεν προσβάλλουν τα βασιλικά κελιά. Έχουν όμως αναφερθεί περιπτώσεις προσβολής σε έντονα μολυσμένα μελίσσια.

Μετά την είσοδό του στο κελί, το βαρρόα διεισδύει ανάμεσα στο τοίχωμα του κελιού και στο σώμα της προνύμφης, φθάνει στον πυθμένα του κελιού όπου κολλάει με τη ράχη στην τροφή της προνύμφης και παγιδεύεται (Υφαντίδης, 1987). Λίγες ώρες μετά το σφράγισμα του κελιού, η προνύμφη καταναλώνει την τροφή, το βαρρόα ελευθερώνεται και γευματίζει. Γεύματα από αιμολέμφο προνύμφης αυτής της ηλικίας είναι απαραίτητα στο βαρρόα επειδή περιέχουν νεανική ορμόνη (Juvenile Hormone) στην ποσότητα που απαιτείται να διεγερθεί η παραγωγή αυγών. Εξήντα περίπου ώρες μετά το σφράγισμα του κελιού το βαρρόα εναποθέτει το πρώτο αυγό και στη συνέχεια, ανά τριάντα περίπου ώρες, τα υπόλοιπα. Στον εργατικό γόνο είναι δυνατό να γεννήσει μέχρι πέντε αυγά και στον κηφηνογόνο μέχρι επτά. Η εξάποδη προνύμφη αναπτύσσεται μέσα στο αυγό, μεταμορφώνεται σε οκτάποδη πρωτονύμφη και στη συνέχεια βγαίνει από αυτό. Η πρωτονύμφη μεταμορφώνεται σε δευτερονύμφη και αυτή σε ενήλικο. Ολόκληρος ο βιολογικός κύκλος διαρκεί 6 ημέρες περίπου για τα θηλυκά άτομα και 7 για τα αρσενικά. Το δεύτερο αυγό που γεννιέται είναι αγονιμοποίητο και απ' αυτό προκύπτει το μοναδικό αρσενικό άτομο. Τα υπόλοιπα είναι γονιμοποιημένα και από αυτά γεννιούνται θηλυκά.

Από τα άτομα που θα γεννηθούν στον εργατικό γόνο, μόνο τα δύο πρώτα, και σε ένα μικρό ποσοστό και το τρίτο, προλαβαίνουν να ενηλικιωθούν στο διάστημα των 12 ημερών που το κελί παραμένει κλειστό. Αντίθετα, στον κηφηνογόνο, που παραμένει σφραγισμένος 14 ημέρες, προλαβαίνουν να ενηλικιωθούν τέσσερα ή και πέντε. Τα άτομα που δεν προλαβαίνουν να ενηλικιωθούν, πεθαίνουν από αστία, επειδή τα στοματικά τους μόρια αδυνατούν να τρυπήσουν το σκληρό σκελετό της μέλισσας. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, ο αριθμός των θηλυκών απογόνων στον εργατικό γόνο να κυμαίνεται περίπου στο 1-1,2 και στον κηφηνογόνο στο 2,7 (Υφαντίδης, 1987). Το αρσενικό, αφού γονιμοποιήσει τα θηλυκά μέσα στο κελί, πεθαίνει επειδή τα στοματικά του μόρια έχουν μεταπλασθεί σε όργανα μεταφοράς του σπέρματος και δεν μπορεί να τραφεί.

Τα ενήλικα βαρρόα, μετά την έξοδο τους από το κελί, εγκαταλείπουν τη νεαρή μέλισσα και προσκολλούνται σε κάποια άλλη. Δείχνουν ιδιαίτερη προτίμηση στις τροφούς και τους κηφήνες. Μόνο ένα πολύ μικρό ποσοστό, μικρότερο του 1%,

παρασιτεί στις συλλέκτριες. Εγκαθίστανται βαθιά μέσα στα δαχτυλίδια της κοιλιάς των μελισσών, επειδή μόνο τις λεπτές μεμβράνες που τα ενώνουν είναι ικανές να διατρυπήσουν με τα στοματικά τους μόρια. Η θέση αυτή εκτός από τη διατροφή τους εξασφαλίζει και ασφαλή μεταφορά. Παραμένουν επάνω στις ενήλικες μέλισσες 5-15 ημέρες και στη συνέχεια εισέρχονται σε κάποιο κελί για να ωοτοκήσουν. Από αυτά το 17-28% στον εργατικό γόνο και το 5% στον κηφηνογόνο αποτυγχάνει να αναπαραχθεί. Αποφεύγουν τα κατειλημμένα από άλλα βαρρόα κελιά και μόνο στην ανάγκη εισέρχονται σε αυτά. Στην περίπτωση που περισσότερα από ένα βαρρόα ωοτοκήσουν στο ίδιο κελί, ο αριθμός του κάθε ενός είναι μικρότερος του φυσιολογικού. Στα μελίσσια που εκτρέφουν γόνο, μόνο ένα μικρό ποσοστό των βαρρόα βρίσκεται επάνω στις μέλισσες. Τα υπόλοιπα παρασιτούν στο γόνο όπου και αναπαράγονται. Αρκεί η παρουσία 500 κελιών με γόνο, για να φιλοξενήσει το 50% των βαρρόα ενός μολυσμένου μελισσιού. Τα βαρρόα που αναπαράγονται, ζουν περίπου δύο μήνες. Την περίοδο που το μελίσσι δεν εκτρέφει γόνο, τα βαρρόα παρασιτούν στις ενήλικες μέλισσες και επιβιώνουν για μακρύ χρονικό διάστημα, το οποίο το χειμώνα είναι δυνατό να ξεπεράσει τους οκτώ μήνες.

ΚΥΚΛΟΣ ΖΩΗΣ – ΜΟΡΦΟΛΟΓΙΑ ΣΤΑΔΙΩΝ

Ο κύκλος αναπαραγωγής του *V. destructor* συμβαδίζει κατ' ανάγκη με τον κύκλο αναπαραγωγής της μέλισσας. Δηλαδή η αναπαραγωγή αρχίζει με το ξεκίνημα του γόνου νωρίς την άνοιξη και σταματά αργά το φθινόπωρο, όταν δηλαδή δεν υπάρχει πλέον γόνος.

Το άκαρι αυτό είναι ωοζοτόκο, δηλαδή η εμβρυακή ανάπτυξη αρχίζει και συντελείται όταν ακόμη τα αυγά βρίσκονται μέσα στο μητρικό σώμα και έτσι, στα αυγά που γεννιούνται, διαφαίνονται οι καταβολές των εξαρτημάτων του με τρία ζεύγη ποδών σχηματιζόμενης λάρβας. Η επώαση διαρκεί περίπου δύο ημέρες και από τα αυγά εξέρχονται οι με τα τέσσερα ζεύγη ποδών πρωτονύμφες. Το άκαρι υφίσταται δύο συνολικά εκδύσεις και, αφού διέλθει από το στάδιο της δευτερονύμφης, εξελίσσεται σε ακμαίο.

Έτσι όπως διαφαίνεται και από τον πίνακα 1, η διάρκεια των προνυμφικών σταδίων μαζί με την διήμερη επώαση κυμαίνεται από 6-7 ημέρες για τα αρσενικά και 7-8 ημέρες για τα θηλυκά.

Πίνακας 1. Μορφολογία σταδίων θηλυκού και αρσενικού βαρρόα.

ΣΤΑΔΙΟ	ΘΗΛΥΚΟ	ΑΡΣΕΝΙΚΟ
ΑΒΓΟ	Ωοειδές, υπόλευκου χρώματος με διαστάσεις 0,55x0,40 mm. Εκκόλαψη δύο ημέρες μετά την ωοτοκία.	
ΠΡΩΤΟΝΥΜΦΗ	Στο στάδιο αυτό δεν υπάρχει ακόμα φανερή διάκριση των δύο φύλων. Σώμα ωοειδές, ασθενικά χιτινισμένο, χρώματος λευκού στιλπνού, με διαστάσεις 0,6x0,5 mm	
	Διάρκεια σταδίου 4-5 ημέρες	Διάρκεια σταδίου 2-3 ημέρες
ΔΕΥΤΕΡΟΝΥΜΦΗ	Στο στάδιο αυτό διακρίνονται δύο εμφανείς μορφές, η αρσενική και η θηλυκή δευτερονύμφη.	
	Σώμα ωοειδές, χρώματος λευκού-στιλπνού, και διαστάσεων 1x1,2 mm. Διάρκεια σταδίου 1-2 ημέρες.	Σώμα σχεδόν στρογγυλό, χρώματος λευκού-στιλπνού και διαστάσεων 0,7x0,7 mm. Διάρκεια σταδίου 1-2 ημέρες.
ΑΚΜΑΙΟ	Σώμα πεπλατυσμένο νωτοκοιλιακώς, ελλειπτικό, καστανέρυθρο και διαστάσεων 1,8x1,2 mm.	Σώμα υποσφαιρικό, γκριζόασπρο ή κιτρινωπό και διαστάσεων 0,8x0,8 mm.

Μετά την γονιμοποίηση, τα αρσενικά, που δεν διατρέφονται, πεθαίνουν. Τα δε θηλυκά αρχίζουν, εφόσον υπάρχει γόνος, να ωοτοκούν και ζουν, ανάλογα με την εποχή, από μερικούς μήνες μέχρι και χρόνια. Έτσι, όσα γεννηθούν άνοιξη-καλοκαίρι ζουν 2-3 μήνες. Όσα γεννηθούν φθινόπωρο-αρχές χειμώνα ζουν 5-8 μήνες, αναφέρονται όμως και περιπτώσεις που ζουν μέχρι δύο χρόνια (Εμμανουήλ, 1986, Πελεκάσης κ.ά., 1978, Σαντάς, 1981 και 1990, Υφαντίδης, 1987).



Εικόνα 14. Διάφορα στάδια ανάπτυξης *Varroa destructor*.

ΔΙΑΔΟΣΗ-ΠΡΟΣΒΟΛΗ

Πηγή μόλυνσης σε μία περιοχή αποτελούν μόνο τα προσβεβλημένα μελίτσια. Το άκαρι μεταδίδεται από κυψέλη σε κυψέλη με τις παραπλανημένες εργάτριες, τους κηφήνες, τη λεηλασία και τους μελισσοκομικούς χειρισμούς. Μικρό ρόλο πιθανό να παίζουν σαν μεταφορείς οι σφήκες καθώς και διάφορα είδη μοναχικών μελισσών. Τα πρώτα περιστατικά μόλυνσης εμφανίζονται στα δυνατά μελίτσια που λεηλατούν τα αδύνατα και σ' αυτά που ετοιμάζονται να σμηνοουργήσουν. Μετά την εγκατάσταση μιας νέας εστίας, η μετάδοση στη γύρω περιοχή γίνεται με γρήγορο ρυθμό, που επηρεάζεται από την ένταση της προσβολής και την πυκνότητα των μελισσιών στην περιοχή. Σημαντικά προβλήματα δημιουργούνται στα πευκοδάση, όπου μεταφέρονται πολλές χιλιάδες μελίτσια κατά τη μελιτοφορία του πεύκου.

Η λήψη περιοριστικών μέτρων είναι δυνατόν να επιβραδύνει την εξάπλωση του βαρρόα. Είναι όμως καταπληκτικό το πόσο εύκολα παρακάμπτονται αυτά τα μέτρα, ακόμη και όταν εφαρμόζονται με κάθε αυστηρότητα. Η μετάδοση στις περιπτώσεις αυτές γίνεται με τις πτήσεις αφεσμών και παραπλανημένων μελισσών. Η ταχεία διασπορά όμως του παρασίτου σε ολόκληρο τον κόσμο δεν μπορεί να αποδοθεί σε αυτές τις αιτίες. Οφείλεται αποκλειστικά στην ανθρώπινη παρέμβαση. Το διεθνές εμπόριο και η μετακινούμενη μελισσοκομία διέσπειραν ανεμπόδιστα το βαρρόα σε μια περίοδο που το παράσιτο ήταν ελάχιστα γνωστό και δεν λαμβανόταν περιοριστικά μέτρα.

Σε περιοχές που το παράσιτο ενδημεί, η παραπλάνηση σε συνδυασμό με την πυκνότητα των μελισσιών, παίζει πολύ σημαντικό ρόλο στην επαναμόλυνση ή την επιμόλυνση μελισσιών που έχουν υποβληθεί σε θεραπεία. Σημαντικό ρόλο παίζει και η ιδιότητα που έχουν οι μέλισσες των έντονα προσβεβλημένων μελισσιών να γεμίζουν τον πρόλοβο τους με μέλι, να εγκαταλείπουν την κυψέλη τους μεμονωμένα ή ομαδικά και να ζητούν καταφύγιο σε παρακείμενα μελίτσια.

Ο πληθυσμός των ακάρεων ενός μελισσιού αυξάνει προοδευτικά από την άνοιξη προς το φθινόπωρο. Ο ρυθμός αύξησης επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες. Η πρόωπη έναρξη εκτροφής του γόνου και η συνέχισή της μέχρι αργά τον χειμώνα, η πρόωπη και μακροχρόνια εκτροφή κηφηνογόνου, οι παραγωγικές βασίλισσες και οι συνθήκες που ευνοούν την εκτροφή μεγάλης έκτασης γόνου, ευνοούν την γρήγορη ανάπτυξη του πληθυσμού του βαρρόα. Η αύξηση αυτή είναι ιδιαίτερα γρήγορη στην περίοδο Αυγούστου-Οκτωβρίου. Επειδή από τον Ιούλιο και μετά, η ωστοκία της βασίλισσας επιβραδύνεται, η έκταση του γόνου και ο πληθυσμός του μελισσιού

περιορίζονται. Η πληθυσμιακή σχέση παρασίτου-ξενιστή διαταράσσεται υπέρ του πρώτου αυτή την περίοδο. Ανάλογα με την ένταση της μόλυνσης, είναι δυνατόν να εμφανισθούν τα συμπτώματα του παρασιτισμού, λιγότερο ή περισσότερο έντονα. Κατά τη διάρκεια του χειμώνα ο πληθυσμός του βαρρόα μειώνεται. Ένα μεγάλο μέρος όμως επιβιώνει μέχρι να αρχίσει η εκτροφή του γόνου και να αναπαραχθεί. Ο αριθμός των βαρρόα ενός μελισσιού μέσα σε ένα χρόνο, από άνοιξη σε άνοιξη, σχεδόν δεκαπενταπλασιάζεται.

Το βαρρόα αντέχει στις χαμηλές θερμοκρασίες και μπορεί να επιζήσει για 2-3 ημέρες σε θερμοκρασίες από 10 μέχρι 30 °C. Σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 35 °C αποσπάται από τον ξενιστή του και πέφτει στον πυθμένα της κυψέλης που η θερμοκρασία είναι χαμηλότερη. Σημαντικό ρόλο παίζει επίσης η υγρασία. Σε θερμοκρασία 28 °C και σχετική υγρασία 85% το βαρρόα μπορεί να ζήσει χωρίς τροφή 9 ημέρες. Σε θερμοκρασία 35 °C και σχετική υγρασία 58% ζει 3 ημέρες και σε θερμοκρασία 35 °C και σχετική υγρασία 10-20% πεθαίνει στις πρώτες 24 ώρες (Λιάκος, 1983, Σαντάς, 1981, 1990, Υφαντίδης, 1987).

ΠΑΘΟΓΕΝΕΙΑ

Η προσβολή του βαρρόα στο μελίσσι εκδηλώνεται σε δύο μέτωπα, στο γόνο και στις ενήλικες μέλισσες, και με πολλούς τρόπους. Οι σημαντικότεροι από αυτούς είναι η μύζηση αιμολέμφου, η έγχυση τοξινών, που το άκαρι εκλύει στη διάρκεια του γεύματος του, ο μηχανικός ερεθισμός, το άνοιγμα θυρών εισόδου για άλλους μικροοργανισμούς και η μεταφορά παθογόνων μικροοργανισμών.

Η σημαντικότερη ζημιά που προκαλεί το άκαρι είναι η μύζηση αιμολέμφου στα διάφορα στάδια του γόνου, που έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση του σωματικού βάρους, του όγκου της αιμολέμφου, του αριθμού αιμοκυττάρων και της συγκέντρωσης των πρωτεϊνών. Προκαλεί επίσης αλλοιώσεις στη σύνθεση των αιμοκυττάρων, γήρανση και επιτάχυνση του ρυθμού αντικατάστασης των αιμοκυττάρων. Πιθανόν οι μεταβολές αυτές να μην οφείλονται μόνο στην αφαίρεση αιμολέμφου, αλλά και σε βιοχημικές μεταβολές που ακολουθούν πιθανή έγχυση τοξινών στο σώμα του ξενιστή. Οι μεταβολές αυτές αφορούν τόσο τα ατελή στάδια του γόνου, όσο και τα ενήλικα άτομα που θα προκύψουν.

Η διάνοιξη θυρών εισόδου με τα στοματικά μόρια και η μεταφορά παθογόνων μικροοργανισμών, αυξάνει τη νοσηρότητα και υποβοηθά τις δευτερογενείς

μολύνσεις του μελισσιού με διάφορα βακτήρια. Είναι, όμως, μικρότερης σημασίας σε σχέση με τη μύζηση της αιμολέμφου.

Οι επιπτώσεις από τον παρασιτισμό είναι ανάλογες με την ένταση της μόλυνσης και είναι περισσότερο αισθητές στον εργατικό γόνο. Προνύμφες που παρασιτούνται από 8 ή περισσότερα ακάρεα, πεθαίνουν στο στάδιο της νύμφης. Αυτές που παρασιτούνται από μικρότερο αριθμό, συμπληρώνουν την ανάπτυξη τους. Οι μέλισσες όμως που προκύπτουν από αυτές παρουσιάζουν διάφορες μορφολογικές ανωμαλίες (εικ. 15).



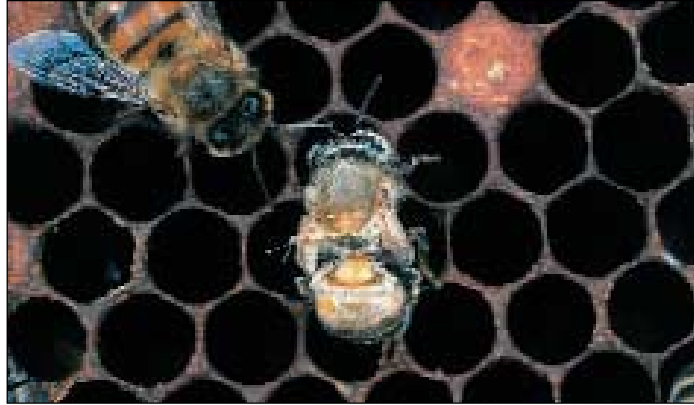
Εικόνα 15. Μορφολογικές ανωμαλίες λόγω προσβολής από βαρρόα.

Η απώλεια πρωτεϊνών στα διάφορα στάδια του γόνου έχει ως αποτέλεσμα να προκύπτουν μέλισσες οι οποίες έχουν :

- α) μικρότερη διάρκεια ζωής,
- β) μικρότερη ανάπτυξη των υποφαρυγγικών αδένων,
- γ) μειωμένη ικανότητα παραγωγής κεριού,
- δ) μειωμένη ικανότητα πτήσης,
- ε) μειωμένη αντίσταση στις ασθένειες, ενώ

στ) οι κηφήνες παρουσιάζουν επιπλέον μείωση του αριθμού σπερματοζωαρίων, αδυναμία πτήσης και επομένως αδυναμία σύζευξης.

Πολλές από τις μέλισσες αυτές φαίνονται φυσιολογικές, άλλες παρουσιάζουν ανατομικές ανωμαλίες. Συνήθως το σώμα τους είναι μικρότερο, τα φτερά τους κατεστραμμένα, δεν φέρουν φυσιολογικό τρίχωμα και φαίνονται μαύρες (εικ. 16).



Εικόνα 16. Εργάτρια μέλισσα με παραμορφωμένα φτερά και κοιλιά από τον παρασιτισμό.

Ο παρασιτισμός στις ενήλικες μέλισσες, ιδιαίτερα σε αυτές που διαχειμάζουν, προκαλεί μεταβολές στη σύνθεση της αιμολέμφου τους και βράχυνση της ζωής τους. Σε κάποιες περιπτώσεις, η μετάδοση ασθενειών, όπως η οξεία παράλυση, πιθανόν να ευθύνεται για απώλειες που δεν δικαιολογούνται από την ένταση της βαρροϊκής ακαρίασης.

Συνοπτικά, η προσβολή του βαρρόα στο μελίτσι έχει ως αποτελέσματα :

1. Θάνατο νυμφών, γέννηση ασθενικών ή ανάπηρων μελισσών, μείωση του ορίου ζωής των ενήλικων μελισσών.
2. Μειωμένη προσφορά των παρασιτούμενων μελισσών εξαιτίας της μειωμένης ικανότητας εκτροφής γόνου, της μικρότερης διάρκειας ζωής, της μικρότερης απόδοσης κατά τη συλλογή.
3. Αυξημένη νοσηρότητα σε παθογόνους παράγοντες που κάτω από φυσιολογικές συνθήκες δεν είναι σε θέση να προσβάλλουν το μελίτσι.

Όταν ο πληθυσμός του βαρρόα, σε σχέση με αυτόν του ξενιστή, ξεπεράσει ένα όριο, οι επιπτώσεις από τον παρασιτισμό γίνονται φανερές. Οι μηχανισμοί άμυνας του μελισσιού παραλύουν, η ικανότητα ανανέωσης του πληθυσμού προοδευτικά εκμηδενίζεται και τελικά το μελίτσι υποκύπτει.

ΣΥΜΠΤΩΜΑΤΑ

Το άκαρι τρέφεται με την αιμολέμφο της παρασιτισμένης μέλισσας. Για το σκοπό αυτό νύσσει με τα εξειδικευμένα στοματικά του μόρια τη χιτίνινη λεπτή μεμβράνη που συνδέει τους δύο κέρκους, προκαλεί λύση της συνέχειας αυτής και στη συνέχεια με το άνοιγμα του γναθοσώματος εισροφά την αιμολέμφο του εντόμου.

Αυτό έχει αποτέλεσμα τη μείωση της δραστηριότητας των μελισσών και την εξασθένηση τους. Μέλισσες που φέρουν επάνω τους ένα ή περισσότερα ακάρεα, κάνουν συνεχείς προσπάθειες για να απαλλαγθούν από αυτά, γίνονται νευρικές, πετούν με δυσκολία ή δεν μπορούν να πετάξουν καθόλου όταν τα ακάρεα είναι προσκολλημένα κάτω από τις πτέρυγες. Τότε βγαίνουν έξω από την κυψέλη, περπατούν πάνω στο έδαφος, κάνοντας αποτυχημένες προσπάθειες να πετάξουν, απομακρύνονται και χάνονται μακριά από την κυψέλη.

Τη δυσμορφία που προκαλεί έστω και ένα άκαρι στη μέλισσα, είναι εύκολο να την αναλογισθεί κανείς όταν υποθέσει ότι ένας άνθρωπος έχει πάνω στο σώμα του ένα άκαρι (τσιμπούρι) που τρέφεται από το αίμα του και περιφέρεται πάνω του, διαστάσεων περίπου όσο η παλάμη του γιατί αυτή είναι η αναλογία ακάρεος-μέλισσα. Η διάρκεια ζωής των μελισσών που παρασιτούνται μειώνεται κατά 1,5 έως 2 φορές ανάλογα με την ηλικία στην οποία βρίσκονται όταν μολύνονται. Έτσι έχει βρεθεί ότι αν προσβληθούν σε ηλικία 1-10 ημερών, η ζωή τους γίνεται 2 φορές μικρότερη, ενώ αν προσβληθούν σε ηλικία 15-20 ημερών γίνεται κατά 1,4 έως 1,8 μικρότερη.

Η εξέλιξη της προσβολής είναι αργή. Στην αρχή της, και για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα στη συνέχεια, δεν παρατηρείται κανένα σύμπτωμα, επειδή η αύξηση του πληθυσμού του βαρρόα αρχικά είναι αργή. Για να εμφανισθούν συμπτώματα, το ποσοστό προσβολής πρέπει να ξεπερνά το 15%. Καθώς όμως το ποσοστό προσβολής αυξάνει, τα συμπτώματα αρχίζουν να γίνονται φανερά. Η δυναμικότητα του μελισσιού προοδευτικά μειώνεται, ο γόνος εμφανίζεται συνεχώς και περισσότερο διάσπαρτος και θυμίζει εικόνα σηψιγονίας. Τα σφραγίσματα μικρότερου ή μεγαλύτερου αριθμού κελιών είναι βυθισμένα, έχουν χρώμα σκοτεινότερο και μερικά από αυτά έχουν τρύπες ή σχισμές. Στα κελιά αυτά υπάρχουν συνήθως νεκρές νύμφες αλλά και προνύμφες, καθώς και νεκρά και ζωντανά βαρρόα. Οι προνύμφες συχνά βρίσκονται σε διάφορα στάδια αποσύνθεσης. Η σύσταση τους όμως δεν είναι κολλώδης και αποβάλλονται εύκολα από τα κελιά. Ο κηφνογόνος εμφανίζει σημαντικότερη προσβολή από αυτήν των εργατριών. Συχνά παρατηρούνται επιπλοκές από άλλες ασθένειες του γόνου, οι οποίες ανάλογα με τη βαρύτητα τους αλλοιώνουν την όλη εικόνα της προσβολής.

Χαρακτηριστικό σύμπτωμα της βαρροϊκής ακαρίασης είναι η παρουσία εργατριών με μειωμένη “τριχοφυΐα” και ζαρωμένα φτερά, μέσα και έξω από τις κυψέλες (εικ. 15, 16). Όταν η προσβολή ξεπεράσει το 30%, η παρουσία των

ακάρεων επάνω στις ενήλικες μέλισσες είναι εμφανής. Οι παρασιτούμενες μέλισσες φέρουν 1-3 βαρρόα, συνήθως ανάμεσα στα δαχτυλίδια της κοιλιάς, σπανιότερα στη ράχη ή σε άλλα σημεία του σώματος τους. Στο στάδιο αυτό παρατηρούνται μπροστά από τις κυψέλες πολλές μέλισσες με τις ανατομικές ανωμαλίες που προαναφέραμε. Η κατάσταση αυτή παρατηρείται συνήθως μετά το μήνα Ιούλιο επειδή την περίοδο αυτή η εκτροφή του γόνου περιορίζεται σημαντικά και η πληθυσμιακή αναλογία παρασίτου προς ξενιστή μεταβάλλεται συνεχώς υπέρ του πρώτου.

Ο ρυθμός ανανέωσης των μελισσών διαταράσσεται και ο πληθυσμός του μελισσιού μειώνεται συνεχώς. Οι κηφήνες ελαττώνονται σε βαθμό που να δημιουργείται δυσαναλογία των φύλων. Οι έντονα μολυσμένες κυψέλες εξασθενούν και συχνά γίνονται θύματα λεηλασίας από τα πιο δυνατά μελίσσια. Πολλά από αυτά τα μελίσσια εγκαταλείπουν τον έντονα προσβεβλημένο γόνο και φεύγουν να βρουν αλλού κατοικία. Συχνά δίνουν την εντύπωση ότι σμηνοουργούν μέσα στο φθινόπωρο. Άλλα μελίσσια δεν καταφέρνουν να διαχειμιάσουν και χάνονται στη διάρκεια του χειμώνα ή τις αρχές της άνοιξης. Η απώλεια μελισσιών στα οποία υπάρχουν σημαντικές προμήθειες αλλά ελάχιστες νεκρές μέλισσες, είναι μια εικόνα που παρατηρείται αρκετά συχνά στο τέλος του χειμώνα σε έντονα προσβεβλημένα από Βαρροϊκή Ακαρίαση μελισσοκομεία.

Η σειρά εμφάνισης των συμπτωμάτων σε μια κυψέλη είναι:

1. Γόνος διασκορπισμένος (κοινό σύμπτωμα με άλλες ασθένειες ή άλλες αιτίες).
2. Προνύμφες σε ανώμαλη θέση και παρουσίαση άτυπων σηψιγονιών.
3. Εμφάνιση ακμαίων μελισσών με ανώμαλη μορφολογία (ανώμαλη διάταξη πτερών ή και κατεστραμμένα, κοντές κοιλιές), νευρικές και με μειωμένη ικανότητα πτήσης (τρέχουν μπροστά στην κυψέλη και στη συνέχεια πετούν άτακτα ή αδυνατούν να πετάξουν).
4. Κατακόρυφη πτώση της ανάπτυξης των μελισσών (μεγάλη μείωση του πληθυσμού).
5. Τα ακάρεα είναι εμφανή πάνω στις μέλισσες με την πρώτη ματιά (εικ. 17, 18).
6. Νεκρές νύμφες μπροστά στην κυψέλη, πλήθος μελισσών με κομμένα φτερά να περπατούν ή να είναι νεκρές μπροστά στην κυψέλη.
7. Εγκατάλειψη της κυψέλης-θάνατος του μελισσοσμύηνου. Στην κυψέλη υπάρχουν τα αποθέματα μελιού τα οποία καθώς επισκέπτονται οι λεηλάτριες μέλισσες, μολύνονται κι αυτές από τα ακάρεα που κυκλοφορούν πάνω στα πλαίσια αυτά

(εικ. 19) (Εμμανουήλ, 1986, Λιάκος, 1983, Σαντάς, 1981 και 1990, Υφαντίδης, 1987).



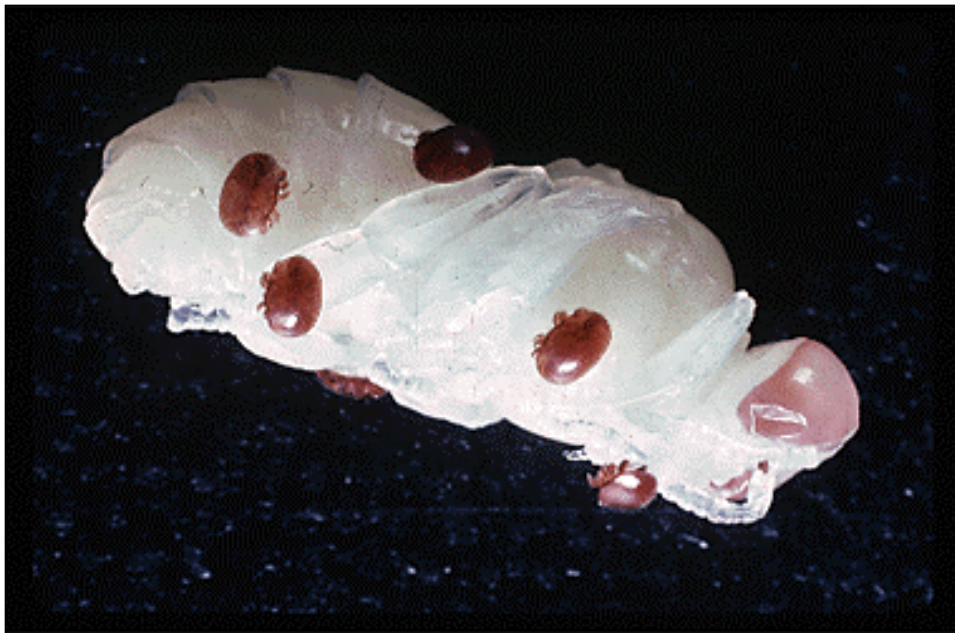
Εικόνες 17, 18. Ακάρεα *Varroa destructor* πάνω σε μέλισσες.



Εικόνα 19. Ακάρεα *Varroa destructor* πάνω σε πλαίσιο.



Εικόνα 20. Ακμαία παράσιτα πάνω σε pronύμφη μέλισσας.



Εικόνα 21. Ακμαία παράσιτα πάνω σε νύμφη μέλισσας.

ΔΙΑΓΝΩΣΗ

Η έγκαιρη διάγνωση του παρασίτου έχει σημασία μόνο στις περιοχές που αυτό πρωτοεμφανίζεται. Επιτρέπει την έγκαιρη λήψη μέτρων που παρεμποδίζουν την εξάπλωση του και δίνουν χρόνο να εκπαιδευτούν οι μελισσοκόμοι για να το

αντιμετωπίσουν. Σε περιοχές που το άκαρι ενδημεί, ο έλεγχος της έντασης της προσβολής είναι μεγάλης σημασίας, γιατί απ' αυτή εξαρτάται αν θα εφαρμοσθεί ή όχι θεραπευτική αγωγή.

Η διαπίστωση της έντασης της προσβολής σε ένα μελισσοκομείο γίνεται είτε με τη διαγνωστική θεραπεία, είτε με την καταμέτρηση των βαρρόα που πέφτουν στον πυθμένα της κυψέλης.

Διαγνωστική θεραπεία: Στον πυθμένα των κυψελών ενός αριθμού μελισσιών του μελισσοκομείου τοποθετείται ένα άσπρο χαρτόνι επαλειμμένο με ελαφρύ στρώμα βαζελίνης. Στη συνέχεια γίνεται θεραπεία με ένα βαρροακτόνο υψηλής αποτελεσματικότητας και μετά από 24 ώρες καταμετρούνται τα βαρρόα που έπεσαν στο χαρτόνι. Από τον αριθμό των βαρρόα σε συνάρτηση με την έκταση του γόνου συμπεραίνουμε για την ένταση της προσβολής. Πρέπει να τονισθεί ότι όταν το μελίσι εκτρέφει γόνο, το 50-85% των βαρρόα βρίσκεται στο σφραγισμένο γόνο και δεν επηρεάζονται από τη θεραπεία.

Καταμέτρηση των βαρρόα που πέφτουν στον πυθμένα: Σ' ένα αριθμό μελισσιών του μελισσοκομείου τοποθετείται ειδικός πυθμένας με συρμάτινο πλέγμα, που επιτρέπει την παγίδευση των βαρρόα που πέφτουν. Η καθημερινή ή εβδομαδιαία καταμέτρησή τους επιτρέπει τον κατά προσέγγιση υπολογισμό της έντασης της προσβολής. Η ανεύρεση κατά μέσο όρο 10 βαρρόα κάθε ημέρα, σημαίνει ότι το μελίσι έχει σημαντική προσβολή και χρειάζεται άμεση θεραπεία.

Διάγνωση στο εργαστήριο: Γίνεται με την εξέταση δείγματος γόνου ή ζωντανών μελισσών. Ο γόνος αποσφραγίζεται κατά προτίμηση κάτω από το στερεοσκόπιο και αναζητούνται ενήλικα βαρρόα και ανώριμα στάδια πάνω στο γόνο και στα τοιχώματα των κελιών.

Οι μέλισσες τοποθετούνται σε ευρύστομο γυάλινο δοχείο και ναρκώνονται με διοξείδιο του άνθρακος ή μικρή ποσότητα αιθέρα. Τα βαρρόα εγκαταλείπουν τις ναρκωμένες μέλισσες και βαδίζουν στα τοιχώματα του δοχείου.

Εκτίμηση με οινόπνευμα και ζωντανές μέλισσες. Τοποθετούνται τουλάχιστον 100 ζωντανές μέλισσες σε ένα δοχείο που περιέχει οινόπνευμα 30%. Ακολουθεί ανακίνηση του δοχείου και στη συνέχεια πέρασμα του περιεχομένου του από διπλό κόσκινο, το πρώτο συγκρατεί τις μέλισσες ενώ το δεύτερο τα βαρρόα. Μετά τον διαχωρισμό, γίνεται καταμέτρηση των βαρρόα και υπολογισμός του ποσοστού % που αντιστοιχεί στις 100 μέλισσες.

ΠΡΟΓΝΩΣΗ

Η πρόγνωση εξαρτάται από την ένταση της προσβολής. Στα έντονα προσβεβλημένα μελίσσια είναι δυσμενής, ακόμη και μετά από άμεση θεραπευτική επέμβαση. Στα ελαφρά προσβεβλημένα μελίσσια είναι καλή, απαιτείται όμως, όπως προαναφέραμε, συνεχής επιτήρηση του μελισσοκομείου. Η ανεύρεση 20 βαρρόα ανά 100 μέλισσες προδικάζει την εξασθένηση του μελισσιού και η ανεύρεση 50 το θάνατό του.

Η ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ ΒΑΡΡΟΑ

Μέχρις ότου το μελίσι βρει το ίδιο τον τρόπο ν' αντισταθεί στο παράσιτο, οι μελισσοκόμοι είναι υποχρεωμένοι να φροντίσουν ώστε ο αριθμός των παρασίτων στα μελίσσια να παραμείνει σε τόσο χαμηλά επίπεδα, ώστε να μη μειώνεται η παραγωγή των μελισσιών.

Ο καλύτερος τρόπος για να απαλλαγεί η μελισσοκομία από τις τόσο σοβαρές επιπτώσεις του βαρρόα είναι το μελίσι να βρει τον τρόπο το ίδιο να αντισταθεί. Μια τέτοια διεργασία όμως απαιτεί πολύ χρόνο. Σε διάφορα μέρη της Λατινικής Αμερικής αναφέρεται ότι ο αριθμός των μητέρων βαρρόα που μπαίνουν στον εργατικό γόνο και δεν γεννούν, είναι διπλάσιος από τον αντίστοιχο της Ευρώπης και το σπουδαιότερο, στην Ουρουγουάη, το βαρρόα δεν γεννάει στα εργατικά κελιά παρά μόνο στα κηφηνοκελιά. Το ίδιο συμβαίνει και με την *Apis cerana*, τον φυσικό ξενιστή του βαρρόα, με την οποία συνυπάρχει εδώ και μερικά εκατομμύρια χρόνια. Κατ' αυτόν τον τρόπο, το βαρρόα δεν μπορεί να αυξήσει τον πληθυσμό του πάρα πολύ και να επηρεάσει το μελίσι. Έχει αποκατασταθεί μια φυσική ισορροπία, η οποία είναι σωτήρια και για την ύπαρξη του βαρρόα στη γη. Αν το βαρρόα, σαν αποκλειστικό παράσιτο του μελισσιού, σκότωνε τον ξενιστή του, τότε θα χανόταν κι αυτό. Το ίδιο φαινόμενο μπορεί να παρατηρηθεί και σε άλλα μέρη της γης.

Η αντίσταση στο παράσιτο, δεν εκδηλώνεται με τον ίδιο τρόπο από όλα τα είδη μελισσών. Από έρευνες που έχουν γίνει έχει παρατηρηθεί ότι η *Apis cerana* έχει την ιδιότητα να αυτοκαθαρίζεται πολύ γρήγορα από τα βαρρόα και να απαλλάσσεται από αυτά αντίθετα με ότι συμβαίνει με την *Apis mellifera*. Πιο συγκεκριμένα διαπιστώθηκε ότι οι ινδικές μέλισσες απαλλάσσονται από το βαρρόα σε ποσοστό 99,6% μέσα σε 10 λεπτά από τη στιγμή που γίνεται η προσβολή. Αυτό το πετυχαίνουν χρησιμοποιώντας τα πρόσθια και πίσω πόδια και βουρτσίζοντας έντονα όλο τους το σώμα. Ακόμα βαρρόα που τοποθετήθηκαν μέσα σε κελιά εντοπίστηκαν

αμέσως και απομακρύνθηκε ένα ποσοστό 97%. Αντίθετα η *Apis mellifera* προσπάθησε και αυτή να απαλλαγεί από τα ακάρεα αλλά κατάφερε να απομακρύνει μόνο το 0,3% από αυτά. Είναι βέβαιο ότι και η *Apis mellifera* μετά από κάποια χρόνια συνύπαρξης με το βαρρόα, θα καταφέρει να αναπτύξει μηχανισμούς που να την προφυλάσσουν από το άκαρι. Ήδη έχουν παρατηρηθεί περιπτώσεις, τόσο στο εξωτερικό, όσο και στη χώρα μας, όπου η *Apis mellifera* έχει αναπτύξει αμυντικούς μηχανισμούς ενάντια στο βαρρόα. Η κατάσταση της πλήρους συμβίωσης της *Apis mellifera* με το βαρρόα θα βρει το δρόμο της σε μελίσσια στα οποία δεν επεμβαίνουν με χημικά ή άλλα μέσα για την καταπολέμηση του ακάρεος. Μελίσσια χωρίς επεμβάσεις πρέπει να αναζητηθούν στη φύση, όπου ζουν ελεύθερα ή να γίνουν συστηματικά πειράματα από ερευνητικά κέντρα της χώρας.

Όποια κι αν είναι η εξέλιξη πάνω στο θέμα αυτό, ο μελισσοκόμος πρέπει να μάθει να ζει με το βαρρόα, όπως έμαθε να ζει με τα άλλα προβλήματα του μελισσιού και να παίρνει μέτρα ενάντια στο άκαρι.

Έτσι μια διάγνωση θα είναι δυνατή, τις περισσότερες φορές, μόνο όταν η προσβολή είναι πολύ προχωρημένη, αλλά τότε φυσικά η διάδοση του ακάρεος μπορεί να έχει γίνει και στα άλλα μελισσοσμήνη και ίσως και στα γειτονικά μελισσοκομεία. Γι' αυτό, βασική και θεμελιώδη προϋπόθεση αποτελεί η έγκαιρη διάγνωση και διαπίστωση του παρασίτου, γιατί έτσι θα εμποδιστεί η παραπέρα εξάπλωσή του, και θα αποφευχθεί η καταστροφή των προσβεβλημένων μελισσοσμηνών.

Αλλά και οι ίδιοι οι μελισσοκόμοι θα πρέπει να προβαίνουν σε τακτικούς δειγματοληπτικούς αλλά και συνολικούς ελέγχους.

Θα πρέπει ιδιαίτερα να τονισθεί ότι, ένεκα της ιδιομορφίας που εμφανίζει το σοβαρό αυτό παράσιτο και της ανάγκης τακτικού ελέγχου των μελισσοσμηνών, δεν είναι ούτε πρακτικό, αλλά ούτε και εφικτό ο έλεγχος να γίνεται με την αποστολή δειγμάτων στα εργαστήρια, αλλά θα πρέπει να γίνεται με επιτόπιες εξετάσεις, πράγμα που μπορεί και συνιστάται να κάνει ο ίδιος ο μελισσοκόμος.

Ο έλεγχος γίνεται ανάλογα με την εποχή ή με την εξέταση γόνου και ιδιαίτερα κηφηνογόνου, εάν υπάρχει, ή με επέμβαση με ένα από τα ακαρεοκτόνα που χρησιμοποιούμε για τη θεραπεία της ασθένειας. Στη πρώτη περίπτωση, βασικά εξετάζουμε τα σκεπασμένα κελιά ανοίγοντας αυτά με μια βελόνα ή καρφίτσα και ερευνούμε για την επισήμανση ακάρεων (ακμαίων ή προνυμφικών σταδίων) πάνω στις ώριμες προνύμφες ή νύμφες ή στα τοιχώματα και στους πυθμένες των κελιών.

Από την προσεκτική και εμπειριστατωμένη μελέτη της βιολογίας του ακάρεος, για την οποία πολλά στοιχεία δόθηκαν πιο πάνω, προκύπτουν δύο βασικά και σημαντικά συμπεράσματα, που έχουν σχέση τόσο με την καλύτερη και πιο αποτελεσματική αντιμετώπιση του, όσο και με την συγκριτική αξιολόγηση των μέσων και φαρμάκων που χρησιμοποιούνται γι' αυτή. Αυτά είναι: α) η πιο πρόσφορη περίοδος, για την αντιμετώπιση του παρασίτου, είναι η περίοδος που δεν υπάρχει καθόλου γόνος (χειμώνας) ή υπάρχει πολύ λίγος, γιατί τότε ως γνωστό, το άκαρι δεν αναπαράγεται και βρίσκεται στους χαμηλότερους πληθυσμούς του και β) εάν κατορθώσουμε να δημιουργήσουμε ένα τοξικό περιβάλλον για τα ακάρια, για 14 τουλάχιστον συνεχείς ημέρες, όσος δηλαδή είναι και ο χρόνος που τα κελιά με το γόνο είναι κλειστά και διαρκεί ο αναπαραγωγικός κύκλος του ακάρεος, τότε θα πρέπει τουλάχιστον θεωρητικά να εξολοθρευτεί οριστικά.

Σχολιάζοντας το πρώτο συμπέρασμα, θα πρέπει να υπογραμμισθεί ότι κάθε δυνατή παράταση της χωρίς γόνο περιόδου ή της τεχνητής δημιουργίας τέτοιων περιόδων (τεχνητή διακοπή της φωτοκίας, όπως με το μπλοκάρισμα της βασίλισσας κ.λ.π.) αυξάνει τις δυνατότητες για μια πιο αποτελεσματική αντιμετώπιση της ασθένειας.

Ενώ σχετικά με το δεύτερο, θα πρέπει να υπογραμμισθεί η ιδιαίτερη και σημαντική σημασία των φαρμάκων εκείνων που εμφανίζουν πολυήμερη ακαρεοκτόνο δράση ή εκείνων που παρέχουν τη δυνατότητα έστω και με συνεχείς και επανειλημμένες επεμβάσεις να δημιουργείται τοξικό περιβάλλον για πολλές μέρες μέσα στις κυψέλες.

Παρά την πληθώρα των μεθόδων και των φαρμάκων που έχουν προταθεί ως τώρα, η καταπολέμηση της Βαρροϊκής ακαρίασης δεν είναι εύκολη υπόθεση. Έχουν προταθεί διάφορες μέθοδοι αντιμετώπισης του ακάρεος όπως βιολογικές, φυσικές, μηχανικές, μελισσοτεχνικές και χημειοθεραπευτικές.

1. Βιολογικές μέθοδοι-βιολογικά σκευάσματα

Στοχεύουν στην αντιμετώπιση του βαρρόα χωρίς τη χρήση φυτοπροστατευτικών ουσιών.

Επιλογή ανθεκτικών μελισσιών. Στις μέρες μας γίνεται σημαντική έρευνα στον τομέα της επιλογής ανθεκτικών στο βαρρόα μελισσών. Τα βασικά κριτήρια επιλογής είναι ο πληθυσμός των βαρρόα, η διασπορά τους στις μέλισσες και το γόνο, η υγιεινή συμπεριφορά του μελισσιού και το ένστικτο καθαρισμού. Όταν ένα μελίτσι πληροί τα κατάλληλα κριτήρια, επιλέγεται και ελέγχονται άλλα σημαντικά χαρακτηριστικά αυτού, όπως η παραγωγή μελιού, η ημερότητα, η προσήλωση των μελισσών στα πλαίσια και η τάση για σμηνουργία. Αν και σε αυτά τα χαρακτηριστικά το μελίτσι είναι καλό, τότε προτιμάται και γίνεται παραπέρα μελέτη. Σε τελικό στάδιο, παράγονται ανθεκτικά μελίτσια και πωλούνται στους παραγωγούς.

Μια επιλογή ανθεκτικών βασιλισσών μπορεί να γίνει από τον κάθε μελισσοκόμο. Σίγουρα σε ένα μελισσοκομείο με προσβολή από βαρρόα θα υπάρχουν κάποια μελίτσια με μικρή προσβολή. Αυτά είναι πιθανό να έχουν κάποια ανθεκτικότητα και καλό είναι να παράγουμε νέες βασίλισσες από αυτά και να αντικαταστήσουμε αυτές στα αδύνατα μελίτσια.

Κάποια χαρακτηριστικά που δείχνουν πιθανή ανθεκτικότητα στο βαρρόα είναι τα εξής:

- Οι μέλισσες ανοίγουν το σφραγισμένο γόνο και απομακρύνουν τις προσβεβλημένες νύμφες.
- Οι μέλισσες απομακρύνουν τα βαρρόα και τα σκοτώνουν δαγκώνοντάς τα.
- Μείωση του χρόνου από το σφράγισμα του κελιού μέχρι την έξοδο της μέλισσας. Έτσι, μειώνεται ο χρόνος που έχουν τα βαρρόα για να πολλαπλασιαστούν. Βέβαια, αν γίνει κάτι τέτοιο, είναι πιθανό τα βαρρόα να προσαρμοστούν και να αναπτύσσονται πιο γρήγορα.
- Μείωση της διαμέτρου των εργατικών κελιών, οπότε η μέλισσα βγαίνει γρηγορότερα.
- Μείωση της ελκυστικότητας του γόνου στα θηλυκά βαρρόα.
- Μείωση της αναπαραγωγικής ικανότητας των βαρρόα.
- Αύξηση του χρόνου παραμονής πάνω στις μέλισσες. Τα βαρρόα δεν αναπαράγονται, ενώ παράλληλα είναι εκτεθειμένα στα διάφορα φάρμακα που εφαρμόζει ο μελισσοκόμος.

Σε αυτό το σημείο πρέπει να αναφέρουμε το εξής. Έχουν βρεθεί 18 διαφορετικοί τύποι βαρρόα που παρασιτούν την ασιατική μέλισσα. Από αυτούς, μόνο δύο έχουν μεταφερθεί στην ευρωπαϊκή μέλισσα. Πιστεύεται από διάφορους ερευνητές ότι αν δώσουμε απάντηση στο γιατί οι υπόλοιποι 16 τύποι δεν παρασιτούν την ευρωπαϊκή μέλισσα θα μπορέσουμε να βοηθήσουμε στον καθορισμό νέων μεθόδων αντιμετώπισης του βαρρόα (Αλυσσανδράκης & Χαριζάνης, 2001).

Παγίδευση στον κηφνογόνο. Στηρίζεται στην ιδιαίτερη προτίμηση που δείχνει το βαρρόα στον κηφνογόνο. Έχει υπολογιστεί ότι ο κηφνογόνος προτιμάται 12 φορές περισσότερο από ότι ο εργατικός γόνος. Αυτό οφείλεται στις ουσίες που εκκρίνονται από το γόνο λίγο πριν αυτός σφραγιστεί.

Μία ή δύο κηφνοκηρήθρες τοποθετούνται στο κέντρο της γονοφωλιάς και όταν γεμίσουν με σφραγισμένο κηφνογόνο απομακρύνονται. Ο γόνος καταστρέφεται μαζί με τα βαρρόα που έχουν παγιδευτεί εκεί. Η εργασία αυτή πρέπει να επαναλαμβάνεται συχνά και έχει ικανοποιητικά αποτελέσματα, μόνο όταν η μόλυνση βρίσκεται σε χαμηλά επίπεδα.

Η αποτελεσματικότητα της παγίδευσης των βαρρόα στον κηφνογόνο είναι πολύ μεγαλύτερη όταν γίνεται σε περίοδο που δεν υπάρχει σφραγισμένος εργατικός γόνος. Κατάλληλες χρονικές στιγμές για κάτι τέτοιο είναι κατά την πρόληψη της σμηνουργίας ή όταν πολλαπλασιάζουμε τα μελίτσια, επειδή τότε αυτά δεν έχουν γόνο. Πρέπει να πούμε ότι αυτή η μέθοδος δίνει καλά αποτελέσματα, όμως είναι χρονοβόρα και δε μπορεί να εφαρμοστεί από επαγγελματίες μελισσοκόμους. Αν έχουμε γύρω στα 20 μελίτσια, αυτή η μέθοδος μπορεί να δώσει πολύ καλά αποτελέσματα (Αλυσσανδράκης & Χαριζάνης, 2001).

Παγίδευση στον εργατικό γόνο. Η βασίλισσα περιορίζεται με κηρηροθήκη (εικ, 22) και αναγκάζεται να ωτοκήσει επί 18 ημέρες σε δύο μόνο κηρήθρες. Τα βαρρόα στο διάστημα αυτό εισέρχονται αναγκαστικά να ωτοκήσουν στις δύο μοναδικές κηρήθρες με γόνο. Όταν ο γόνος σφραγισθεί, η βασίλισσα ελευθερώνεται, ο γόνος απομακρύνεται και καταστρέφεται μαζί με τα βαρρόα που παγιδεύτηκαν. Η μέθοδος αυτή είναι πολύ περισσότερο αποτελεσματική, επειδή περιορίζει κατά πολύ τον πληθυσμό του βαρρόα. Ο περιορισμός όμως της βασίλισσας επί 18 ημέρες και η καταστροφή δύο πλαισίων με γόνο διαταράσσει έντονα τη ζωή του μελισσιού (Ruttner & Koeniger, 1979, Santas, et. al., 1983).



Εικόνα 22. Κηρηθροθήκη.

Επιβράδυνση του πολλαπλασιασμού του παρασίτου. Αντί της παγίδευσης των βαρρόα στο γόνου που απαιτεί πολύ χρόνο και κόπο να εφαρμοσθεί, προτείνεται η επιβράδυνση του πολλαπλασιασμού του παρασίτου, με παρεμβάσεις στη ζωή του μελισσιού. Παρεμβάσεις όμως που περιλαμβάνονται στις πρακτικές διαχείρισης του μελισσιού όπως η αντικατάσταση της βασίλισσας κάθε ένα ή δύο χρόνια, η αντιμετώπιση της σμηνοουργίας με τη διαίρεση των μελισσιών καθώς και η τακτική ανανέωση των κηρήθρων και η αντικατάσταση κάθε ελαττωματικής κηρήθρας που έχει πολλά κηφηνοκελιά. Επιβράδυνση του ρυθμού ανάπτυξης του βαρρόα μπορεί να επιτευχθεί:

- i) Με ελαχιστοποίηση του εκτρεφόμενου κηφηνογόνου. Μελίσσια που έχουν νεαρή βασίλισσα δεν έχουν τάση για σμηνοουργία και για το λόγο αυτό εκτρέφουν πολύ μικρό αριθμό κηφήνων. Στη μείωση του κηφηνογόνου συμβάλει και η απουσία κηρήθρων με κηφηνοκελιά.
- ii) Με υποδιπλασιασμό του αριθμού των βαρρόα με διαίρεση των μελισσιών πριν από την περίοδο σμηνοουργίας. Η διαίρεση των μελισσιών έχει ως αποτέλεσμα το μοίρασμα των βαρρόα που υπάρχουν στο μελίσσι σε δύο ή περισσότερα μέρη. Η μείωση μ' αυτό τον τρόπο του αρχικού πληθυσμού του βαρρόα και η καθυστέρηση της ανάπτυξής του στα μελίσσια που δημιουργούνται μειώνει σημαντικά την ασκούμενη παθογόνο δράση.
- iii) Με περιοδική διακοπή της ωστοκίας με τη δημιουργία ορφανών μελισσιών και παραφυάδων. Η δημιουργία ορφανών παραφυάδων έχει ως αποτέλεσμα τη διακοπή της ωστοκίας για διάστημα μεγαλύτερο των 20 ημερών με αποτέλεσμα να μειώνεται σημαντικά ο πληθυσμός του βαρρόα στις ορφανές παραφυάδες.

Αιθέρια έλαια. Η χρήση αιθέριων ελαίων προτείνεται από κάποιους ερευνητές. Σε πειράματα που έγιναν, δοκιμάστηκαν 16 αιθέρια έλαια σε εργαστηριακές συνθήκες για την αποτελεσματικότητα τους στη θανάτωση του *Varroa destructor* αλλά και για την ενδεχόμενη τοξικότητα στις μέλισσες. Στα πειράματα αυτά χρησιμοποιήθηκαν μόνο ενήλικες μέλισσες φέρουσες ενήλικα ακάρεα. Ορισμένα αιθέρια έλαια (ρίγανη, πεύκο) ήταν απολύτως αδιάφορα τόσο στο βαρρόα όσο και στις μέλισσες. Αντίθετα, άλλα (αψιθιά, ευκάλυπτος) ήταν μεν αποτελεσματικά για την αντιμετώπιση του βαρρόα αλλά είναι πολύ τοξικά στις μέλισσες. Άλλα (κέδρος, δάφνη, μέντα, δυόσμος, μυρτιά, ροσμαρί, θρούμπη) είναι σχετικά αποτελεσματικά για το βαρρόα (> 75%) αλλά σχετικά τοξικά στις μέλισσες (> 10%). Τέλος ένας μικρός αριθμός αιθέριων ελαίων (θυμάρι, λεβάντα, ήμερο και άγριο φασκόμηλο) φέρνουν μεγάλη θνησιμότητα στα βαρρόα και δεν έχουν επίδραση στη βιωσιμότητα των μελισσών. Από τα αιθέρια έλαια που δοκιμάστηκαν, τα πιο δραστικά συστατικά ήταν το π-κυμένιο, το γ-τερπινένιο, η θυμόλη, η καρβακρόλη, η 1,8-κινεόλη και οι θουγιόνες (Σκουλά κ.ά., 2002).

Γενικά, η παρουσία αιθέριων ελαίων αναστατώνει το μελίσι. Οι ταμπλέτες πρέπει να είναι μέσα σε τούλι, γιατί αλλιώς οι μέλισσες τις καταστρέφουν και τις απομακρύνουν. Μάλιστα, το τούλι αυτό πρέπει να αντικαθίσταται ανά τακτά χρονικά διαστήματα, επειδή οι μέλισσες το επικαλύπτουν με πρόπολη.

Σημαντικό μειονέκτημα των αιθέριων ελαίων είναι ότι μειώνουν το γόνο στο μελίσι. Επίσης, πρέπει να γίνει έρευνα για τυχόν υπολείμματα στο μέλι. Επειδή τα αιθέρια έλαια έχουν πολύ έντονη μυρωδιά, είναι πολύ πιθανό να αλλοιώνουν τη γεύση του μελιού ακόμα και σε πολύ χαμηλές συγκεντρώσεις.

Η χρήση των αιθέριων ελαίων μπορεί να δώσει σημαντική βοήθεια στην καταπολέμηση του βαρρόα. Χρειάζεται παραπέρα μελέτη για την καλύτερη δοσολογία και τον τρόπο εφαρμογής τους. Είναι πολύ πιθανό να αποτελέσουν εναλλακτικό τρόπο αντιμετώπισης με τη χρήση χημικών, ειδικά τώρα που ήδη έχουν αρχίσει να εμφανίζονται περιπτώσεις ανθεκτικότητας (Αλυσσανδράκης & Χαριζάνης, 2001).

Apiguard. Το Apiguard είναι ένα εμπορικό σκεύασμα σε μορφή λευκού gel που περιέχει 12 g θυμόλης ως δραστική ουσία. Έχει κατασκευαστεί με στόχο την αργή, σταδιακή απελευθέρωση της δραστικής ουσίας και σύμφωνα με τους κατασκευαστές είναι ένα φιλικό προς το περιβάλλον σκεύασμα και εφαρμόζεται όταν η μέγιστη ημερήσια θερμοκρασία ξεπερνάει τους 15 °C. Η αποτελεσματικότητά του έφτανε το

96,6% τους καλοκαιρινούς μήνες, ενώ την άνοιξη το 93,4%.

Η αποτελεσματικότητα του Ariguard έχει κριθεί ως πολύ υψηλή. Αυξάνεται δε όσο αυξάνεται η θερμοκρασία και στις αρκετά υψηλές θερμοκρασίες του καλοκαιριού, βρέθηκε ότι η μισή δόση με τη μισή διάρκεια εφαρμογής είναι εξίσου ικανοποιητική. Επίσης, η ανάπτυξη του μελισσιού είναι φυσιολογική και δεν παρατηρούνται αλλαγές στη συμπεριφορά των μελισσών (Παπαχριστοφόρου κ.ά., 2002).

ApilifeVAR. Το ApilifeVAR είναι ένα βιολογικό βαρροακτόνο, που αποτελείται από 76% θυμόλη, 16,4% ευκαλυπτόλη, 3,8% μενθόλη και 3,8% καμφορά. και κυκλοφορεί σε μορφή ταμπλέτας. Η αποτελεσματικότητα του σκευάσματος είναι υψηλή (95,2%) όταν εφαρμόζεται με μέση θερμοκρασία μεγαλύτερη των 18 °C, διαρκεί 24 ημέρες και χρησιμοποιούνται δύο πλακίδια ανά 12 ημέρες. Παραμένει πολύ υψηλή (90,7%) όταν εφαρμόζεται με τις ίδιες συνθήκες θερμοκρασίας, χρησιμοποιούνται δύο πλακίδια και διαρκεί 12 ημέρες. Αρκετά υψηλή (83,1%) είναι και όταν εφαρμόζεται με θερμοκρασίες μικρότερες των 18 °C, διαρκεί 24 ημέρες και χρησιμοποιούνται δύο πλακίδια, ένα ανά 12 ημέρες. Στις συγκεκριμένες θερμοκρασίες η μελισσοτοξικότητα του σκευάσματος είναι αμελητέα (Λιάκος & Θρασυβούλου, 2002).

Γαλακτικό οξύ. Η ακαρεοκτόνος δράση του υδατικού διαλύματος 15% του γαλακτικού οξέος είναι υψηλή, και μπορεί να φτάσει το 96,6%, όταν εφαρμόζεται σε μελίτσια που δεν εκτρέφουν γόνου. Σε μελίτσια που εκτρέφουν γόνου η δράση περιορίζεται μόνο στα βαρρόα που βρίσκονται πάνω στις ενήλικες μέλισσες. Η αποτελεσματικότητα του επηρεάζεται από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος και στις χαμηλές θερμοκρασίες είναι υψηλότερη. Η υπολειμματική του δράση είναι μικρή, διαρκεί λιγότερο από 24 ώρες, οπότε δεν αφήνει υπολείμματα. Για το λόγο αυτό επηρεάζεται δραστικά από την εποχή και την έκταση του εκτρεφόμενου γόνου. Η μελισσοτοξικότητα σ' ότι αφορά τις ενήλικες μέλισσες είναι μικρή και χωρίς πρακτική σημασία. Το διάλυμα 15%, όταν εφαρμόζεται το φθινόπωρο και νωρίς την άνοιξη, δεν επηρεάζει την εκκόλαψη των αυγών, την εκτροφή γόνου ή την παρουσία της βασίλισσας. Σε υψηλές, όμως, θερμοκρασίες του καλοκαιριού (> 25 °C) γίνεται αιτία αντικατάστασης των βασιλισσών (Λιάκος, κ.α., 2002).

Οξαλικό οξύ. Το οξαλικό οξύ παρουσιάζει το μεγαλύτερο πρακτικό ενδιαφέρον από όλα τα οξέα που χρησιμοποιούνται για την καταπολέμηση της βαρροϊκής ακαρίασης.

Έχει υψηλή αποτελεσματικότητα (80-95%), μικρές παρενέργειες (κυρίως στη διαχείμαση), εύκολη εφαρμογή και χαμηλό κόστος.

Τρόπος χρήσης. Σε 100 g νερό διαλύονται 10 g οξαλικού οξέως και στη συνέχεια προστίθενται και διαλύονται 100 g ζάχαρης. Από το διάλυμα αυτό χύνονται με τη σύριγγα 5 cm³, σταγόνα-σταγόνα επάνω στις μέλισσες, σε κάθε μεσοδιάστημα που υπάρχει μεταξύ των πλαισίων. Σε ένα μελίσι με δέκα πλαίσια θα χορηγηθούν 45-50 cm³, ενώ σε ένα με πέντε 20-25.

Μυρμηκικό οξύ. Το μυρμηκικό οξύ είναι υγρό με δριμεία οσμή. Σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες των 100 °C εξατμίζεται. Τεμάχια από μαλακό χαρτόνι διαστάσεων 29X 20X0,15 cm, εμποτισμένα με 22 g μυρμηκικό οξύ 65% τοποθετούνται στον πυθμένα της κυψέλης στην περιοχή του γόνου. Εφαρμόζονται συνολικά 4 θεραπείες, ανά 4 ημέρες. Τα περιθώρια μεταξύ ακαρεοκτόνου ικανότητας και μελισσοτοξικότητας είναι σχετικά μικρά και χρειάζεται προσοχή στη χρήση τους, ιδιαίτερα σε περιοχές με έντονες μεταβολές της θερμοκρασίας. Η παραμονή των δίσκων για περισσότερο από 120 ώρες, φαίνεται να επηρεάζει αρνητικά τη δραστηριότητα των παραμάνων. Παρατηρούνται επίσης θάνατοι βασιλισσών. Τόσο το μυρμηκικό, όσο και το γαλακτικό και το οξαλικό οξύ δεν έχουν άδεια κυκλοφορίας στην Ελλάδα, όμως χρησιμοποιούνται επειδή είναι βιολογικά σκευάσματα.

2. Φυσικές μέθοδοι

Θερμοθεραπεία. Συνίσταται στη χρήση θερμοκρασιών υψηλότερων των 40 °C επί μικρό χρονικό διάστημα επάνω στις ενήλικες μέλισσες ή 44-45 °C επί 4-5 ώρες στο γόνο. Οι μέλισσες δεν σκοτώνονται ούτε η διάρκεια της ζωής τους μειώνεται. Έχουν προταθεί διάφορες τεχνικές, όλες όμως απαιτούν ειδικό εξοπλισμό, μεγάλη προσοχή και επιδεξιότητα. Δεν είναι εύκολο να εφαρμοσθούν στην πράξη.

3. Μηχανικές μέθοδοι

Σκόνισμα. Πενήντα περίπου γραμμάρια πούδρας ή άλλης λεπτής αδρανούς σκόνης, σκονίζονται επάνω στις μέλισσες. Η επέμβαση επαναλαμβάνεται 6 φορές ανά 4 ημέρες. Στον πυθμένα της κυψέλης τοποθετείται συρμάτινο πλέγμα που παγιδεύει τα βαρρόα που πέφτουν. Οι λεπτές σκόνες κολλάνε επάνω στα πόδια των βαρρόα, με αποτέλεσμα αυτά να μην μπορούν να συγκρατηθούν επάνω στις μέλισσες και να πέφτουν στον πυθμένα της κυψέλης.

Χρήση πλέγματος στον πυθμένα. Η χρήση αυτού του πλέγματος μπορεί να βοηθήσει την κατάσταση. Τα βαρρόα, που πέφτουν φυσιολογικά στον πυθμένα της κυψέλης, μπορούν εύκολα να ανέβουν ξανά στις μέλισσες. Αν, όμως, υπάρχει το πλέγμα, οι μέλισσες δεν μπορούν να περάσουν έτσι τα βαρρόα δεν ξανάρχονται σε επαφή με αυτές και, είτε πεθαίνουν από ασιτία, είτε τα τρώνε τα μυρμήγκια.

Το σημαντικότερο μειονέκτημα είναι ότι κάτω από το πλέγμα μπορούν να κρυφτούν και άλλα έντομα, όπως οι προνύμφες του κηρόσκωρου. Μια καλή λύση είναι η χρήση του πλέγματος, με ολική απομάκρυνση του πυθμένα, οπότε τα βαρρόα πέφτουν κατευθείαν στο έδαφος.

Κάπνισμα του μελισσιού. Η χρήση του πλέγματος μπορεί να συνδυαστεί με κάπνισμα του μελισσιού, οπότε πέφτουν περισσότερα βαρρόα. Ακόμη καλύτερα αποτελέσματα λαμβάνονται αν αντί για πλέγμα βάλουμε κολλητικό χαρτί στον πυθμένα της κυψέλης (Αλυσσανδράκης & Χαριζάνης, 2001).

4. Μελισσοτεχνικές μέθοδοι

Στηρίζονται στη διακοπή του βιολογικού κύκλου του βαρρόα και τη δραστική μείωση του πληθυσμού του με τη βοήθεια μελισσοκομικών χειρισμών.

Δημιουργία τεχνητών αφεσμών. Στην αρχή της άνοιξης, με συνένωση των αδύνατων μελισσιών και ενίσχυση με γόνο των λιγότερο δυνατών, εξομοιώνονται κατά το δυνατό τα μελίσσια του μελισσοκομείου.

Στα μέσα της άνοιξης όλα τα μελίσσια χωρίζονται σε δύο με τον εξής τρόπο: στη θέση κάθε μελισσιού τοποθετείται μια άδεια κυψέλη, ίδιου χρώματος, με 3-5 χτισμένες κηρήθρες. Στην κυψέλη αυτή μεταφέρουμε τη βασίλισσα και τις μισές από τις κηρήθρες με μέλι και γύρη, αφού τις απαλλάξουμε προηγουμένως από τις μέλισσες. Η μητρική κυψέλη στη συνέχεια μετακινείται σε απόσταση μερικών μέτρων από την αρχική της θέση.

Οι συλλέκτριες και οι μεγάλης ηλικίας τροφοί θα επιστρέψουν στην παλιά τους θέση και η βασίλισσα θα αρχίσει την ωοτοκία, τις αμέσως επόμενες ώρες. Στο μελίσσι αυτό υπάρχουν ελάχιστα βαρρόα, που σχεδόν μηδενίζονται μέχρι να αναπτυχθούν προνύμφες ηλικίας 5-6 ημερών.

Το σύνολο σχεδόν των βαρρόα θα παραμείνει στο γόνο και στις νεαρές μέλισσες της μητρικής κυψέλης. Μέχρις ότου στο ορφανό αυτό μελίσσι εκτραφεί και αρχίσει να ωοτοκεί η νέα βασίλισσα, θα έχει εκκολαφθεί όλος ο παλιός γόνος. Ένα μέρος από τα βαρρόα θα πεθάνει ή θα χαθεί έξω από την κυψέλη καθώς αρκετές από τις

τροφούς θα αναγκασθούν να γίνουν συλλέκτριες και θα πετάξουν έξω από αυτήν. Τα υπόλοιπα βαρρόα θα εισέλθουν στο γόννο να ωοτοκήσουν μόλις οι προνύμφες των μελισσών γίνουν 5-6 ημερών. Όταν ο γόννος αυτός σφραγισθεί, τον αφαιρούμε και τον καταστρέφουμε μαζί με τα βαρρόα που έχουν παγιδευτεί σ' αυτόν.

Με την μέθοδο αυτή, εκτός από τη δραστική μείωση του πληθυσμού του βαρρόα, επιτυγχάνεται ταυτόχρονα και η πρόληψη της σμηνουργίας.

Πρόληψη σμηνουργίας-Αποφυγή ληηλασίας. Η σμηνουργία οδηγεί στη δημιουργία νέων μελισσιών τα οποία είναι πολύ πιθανό να έχουν υψηλό ποσοστό προσβολής από βαρρόα. Αυτά εξασθενούν ευκολότερα και ακολουθώντας ληηλατούνται. Με αυτό τον τρόπο τα βαρρόα μεταδίδονται σε υγιή μελίτσια.

Η αποφυγή της ληηλασίας επιτυγχάνεται με τους εξής τρόπους:

- Μειώνουμε το άνοιγμα της κυψέλης ανάλογα με τη δύναμη του μελισσιού. Από τα μέσα του φθινοπώρου μέχρι την αρχή της άνοιξης τα μελίτσια είναι αδύναμα, οπότε μικραίνουμε την είσοδο, ενώ αργότερα την ανοίγουμε πάλι για να αερίζεται καλά η κυψέλη.
- Σε περιόδους μικρής μελιτοφορίας πρέπει να κάνουμε τους χειρισμούς στο μελισσοκομείο όσο γίνεται πιο γρήγορα.
- Το τάισμα με σιρόπι πρέπει να γίνεται το απόγευμα. Αντίθετα, η τοποθέτηση κηρήθρων με σφραγισμένο μέλι δεν προκαλεί ληηλασία.
- Αν ξεκινήσει ληηλασία στο μελισσοκομείο, πρέπει να μειώσουμε πολύ το άνοιγμα της εισόδου της κυψέλης με χόρτα ή εφημερίδα. Επίσης, δεν πρέπει να υπάρχουν κηρήθρες ή κομμάτια αυτών εκτεθειμένα (Αλυσσανδράκης & Χαριζάνης, 2001).

5. Χημειοθεραπεία

Παρουσιάζει το σοβαρό μειονέκτημα της ρύπανσης του μελιού και του κεριού με τοξικά κατάλοιπα και την πιθανότητα οξείας ή χρόνιας τοξικότητας του μελισσιού. Ακόμη υπάρχει το ενδεχόμενο οξείας τοξικότητας μελισσοκόμων από εσφαλμένη χρήση βαρροακτόνων. Παρόλα αυτά, αποτελεί τον ορθότερο τρόπο αντιμετώπισης του βαρρόα σε ολόκληρο τον κόσμο. Σχετικά με την χημειοθεραπεία του παρασίτου έχουμε να παρατηρήσουμε τα εξής:

- i) Τα ακαρεοκτόνα ή και εντομοκτόνα που χρησιμοποιούνται είναι τοξικά και για τις ίδιες τις μέλισσες και μάλιστα εφαρμόζονται κατευθείαν μέσα στην κυψέλη. Έτσι ο κίνδυνος απωλειών για τα μελίτσια είναι αμεσότερος σε σύγκριση π.χ. με

εκείνον που διατρέχουν αυτά από τα φάρμακα που χρησιμοποιούνται για τη φυτοπροστασία.

- ii) Η εφαρμογή χημικών ουσιών μέσα στην κυψέλη αυξάνει τη συχνότητα ρύπανσης του μελιού και θέτει σε ενδεχόμενο κίνδυνο την υγεία του καταναλωτικού κοινού.
- iii) Έχει αποδειχτεί ότι τα ακάρεα έχουν την ικανότητα να παρουσιάζουν ανθεκτικότητα στα φάρμακα. Στην Ελλάδα υπάρχει διαπιστωμένη ανθεκτικότητα στη δραστική ουσία fluvalinate, ενώ υπάρχουν ενδείξεις και για τις ουσίες flumethrin και coumaphos. Η ανθεκτικότητα δε μπορεί να αντιμετωπιστεί με αύξηση των δόσεων, γιατί σ' αυτή την περίπτωση τα φάρμακα θα απέβαιναν πιο τοξικά για το μελίτσι και πιο επικίνδυνα για τη ρύπανση του μελιού. Γίνεται έτσι φανερό πως είναι ανάγκη να αναζητηθούν σε μόνιμη βάση άλλα μέσα και μέθοδοι αντιμετώπισης του παρασίτου, ενώ πρέπει να γίνεται εναλλαγή δραστικών ουσιών για να περιοριστεί ο κίνδυνος ανάπτυξης ανθεκτικότητας.

Προϋποθέσεις για ασφαλή και αποτελεσματική χημειοθεραπεία

Για να είναι αποτελεσματική και ασφαλής για τις μέλισσες και το μέλι η εφαρμογή μιας αντιβαρροϊκής θεραπείας πρέπει να έχουμε υπ' όψη μας ότι:

1. Κανένα φάρμακο δεν πρέπει να χρησιμοποιείται όταν το μελίτσι αποθηκεύει μέλι. Κάθε θεραπεία πρέπει να σταματά το λιγότερο 45 ημέρες πριν από τον τρύγο.
2. Τα φάρμακα που έχουν μεγάλη υπολειμματική δράση αφήνουν στο μέλι περισσότερα κατάλοιπα και για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.
3. Κανένα φάρμακο, εκτός από το μυρμηκικό οξύ, δεν προσβάλλει τα βαρρόα που βρίσκονται στο σφραγισμένο γόνο.
4. Η ύπαρξη ή μη γόνου επηρεάζει αποφασιστικά την επιλογή του φαρμάκου και τη μέθοδο χορήγησης. Σε μελίτσια χωρίς γόνο είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν με άριστα αποτελέσματα φάρμακα που έχουν μικρή υπολειμματική δράση, με ψεκασμό, διαβροχή, σκόνισμα ή υποκαπνισμό. Σε μελίτσια που εκτρέφουν γόνο χορηγούμε το βαρροακτόνο με μορφή που επιτρέπει πολυήμερη παραμονή του μέσα στο μελίτσι, όπως είναι οι πλαστικές ταινίες του Aristan.
5. Η περισσότερο αποτελεσματική και λιγότερο επικίνδυνη για το μέλι θεραπεία είναι αυτή που γίνεται αργά το φθινόπωρο, μετά τον τελευταίο τρύγο, σε μελίτσια που δεν εκτρέφουν γόνο ή όταν αυτός έχει απομακρυνθεί με φάρμακα

που έχουν υψηλή αποτελεσματικότητα και μικρή υπολειμματική δράση.

6. Μία αποτελεσματική θεραπεία στο τέλος του φθινοπώρου είναι δυνατό να εξασφαλίσει το μελίτσι για ένα ολόκληρο χρόνο. Η μεγάλη όμως δυνατότητα επιμόλυνσης από άλλα μελίτσια καθιστά συχνά αναγκαία μια δεύτερη επέμβαση την επικίνδυνη περίοδο του καλοκαιριού. Η θεραπεία αυτή την περίοδο πρέπει να γίνεται αμέσως μετά τον τρύγο. Τοποθετούνται ταινίες για τρεις το πολύ εβδομάδες. Ο επόμενος τρύγος πρέπει να γίνει 45 ημέρες μετά την αφαίρεση των ταινιών.
7. Η χρήση χημειοθεραπειών πρέπει να γίνεται με περίσκεψη για να αποφευχθεί πιθανή δημιουργία ανθεκτικών στελεχών.

Τα κυριότερα σε χρήση βαρροακτόνα είναι:

Apistan. Είναι ταινίες από πλαστικό PVC διαστάσεων 25x3 cm, εμποτισμένες με το συνθετικό πυρεθροειδές Fluvalinate. Κάθε ταινία βάρους 8 g περιέχει 800 mg δραστικής ουσίας. Σε κάθε μελίτσι τοποθετούνται δύο ταινίες (εικ. 23), στα διάκενα μεταξύ των πλαισίων της γονοφωλιάς, συνήθως μεταξύ των πλαισίων 3-4 και 7-8. Οι ταινίες παραμένουν στο μελίτσι 4-8 εβδομάδες, ανάλογα με την έκταση του γόνου.



Εικόνα 23. Εφαρμογή ταινιών Apistan.

Το φάρμακο αυτό επηρεάζει το κεντρικό και περιφερειακό σύστημα των εντόμων. Είναι μη τοξικό στις μέλισσες και μέτρια τοξικό στα θηλαστικά και στα πουλιά. Στην Ελλάδα έχει αναπτυχθεί ανθεκτικότητα από το άκαρι σε πολλές περιοχές.

Perizin. Πρόκειται για διάλυμα 3,2% του εντομοκτόνου Coumaphos. Έχει διασυστηματική δράση αλλά δρα και δια επαφής. Κυκλοφορεί σε φιαλίδια των 10 ml. Κάθε φιαλίδιο διαλύεται σε 500 ml νερό. Από το διάλυμα αυτό ραντίζονται επάνω στις μέλισσες 30-50 ml σε κάθε μελίτσι, ανάλογα με τον πληθυσμό του (εικ. 24). Σε μελίτσια που δεν εκτρέφουν γόννο αρκούν 2 επεμβάσεις σε διάστημα 7 ημερών, ενώ σε αντίθετη περίπτωση χρειάζονται περισσότερες.



Εικόνα 24. Εφαρμογή του Perizin.

Το πλεονέκτημα της θεραπείας με τη χρήση του Perizin, σε σύγκριση με τα άλλα χρησιμοποιούμενα φάρμακα είτε υπό μορφή σκόνης, είτε υπό μορφή υδρατμών, είτε δια ψεκασμού, εκτός της διασυστηματικής δράσης, είναι ότι αποφεύγεται τελείως η μόλυνση του περιβάλλοντος.

Το υγρό Perizin είναι ένα ειδικό μείγμα για την τοπική θεραπεία των μελισσών και περιέχει το ενεργό συστατικό BAX 21/199 (3chloro-4methylumbeliferase-O,O-diethyl-triophosphare)

Η χρήση υπό μορφή γαλακτώματος είναι απλή και δεν παίρνει πολλή ώρα. Αφήνοντας να πέσουν σε σταγόνες 50 ml γαλακτώματος στα κενά μεταξύ των κτενών καμιά από τις ουσίες δεν χάνεται. Μέσα σε λίγα λεπτά οι βρεγμένες μέλισσες γλύφουν η μία την άλλη, στεγνώνουν και το ενεργό συστατικό διανέμεται γρήγορα σε όλη την αποικία μέσω της τροφής που ανταλλάσσεται από μέλισσα σε μέλισσα (Moritz, 1980, Σαντάς & Ritter, 1983, Ruttner, et. al., 1980, Santas, 1984). Πρέπει να αναφερθεί ότι υπάρχουν ενδείξεις ανθεκτικότητας του βαρρόα στη δραστική ουσία coumaphos.

Bayvarol. Ταινίες από πλαστικό (PVC) διαστάσεων 25X2,5 εκατοστών, εμποτισμένες με τη δραστική ουσία flumethrin. Σε κάθε μελίτσι τοποθετούνται τρεις ταινίες, στα διάκενα μεταξύ των πλαισίων της γονοφωλιάς, συνήθως μεταξύ των πλαισίων 3-4 και 7-8. Οι ταινίες παραμένουν στο μελίτσι 4-8 εβδομάδες, ανάλογα με την έκταση του γόνου. Και για το flumethrin υπάρχουν ενδείξεις ότι το βαρρόα έχει αναπτύξει ήδη ανθεκτικότητα στη χώρα μας.

Check Mite+. Το Check Mite+ είναι ένα σκεύασμα ελεγχόμενης (βραδείας) απελευθέρωσης, στο οποίο η δραστική ουσία βρίσκεται εμποτισμένη σε πλαστικές ταινίες. Πιο συγκεκριμένα, εφαρμόζεται με τοποθέτηση δυο πλαστικών ταινιών μεταξύ του τρίτου-τέταρτου και έβδομου-όγδοου πλαισίου, για χρονικό διάστημα 42 ημερών. Από πρόσφατα πειράματα με το Check Mite+ προέκυψαν τα εξής (Καραζαφείρης, 2004):

- Δεν ανιχνεύθηκαν υπολείμματα coumaphos στο μέλι που συλλέχθηκε πριν την έναρξη της εφαρμογής του Check Mite+. Αυτό αποτελεί ένδειξη ότι οι μέλισσες και το μέλι ήταν ελεύθερα από υπολείμματα του ακαρεοκτόνου αυτού.
- Υπολείμματα coumaphos συγκεντρώνονται στο μέλι από την πρώτη ημέρα εφαρμογής του σκευάσματος και η συγκέντρωσή τους ήταν πολύ μεγαλύτερη στο μέλι των πλαισίων που βρίσκονταν σε επαφή με τις ταινίες. Αντίθετα η συγκέντρωση των υπολειμμάτων ήταν μικρότερη και παρέμενε σταθερή στις υπόλοιπες κηρήθρες.
- Η συγκέντρωση του ακαρεοκτόνου, 103 ημέρες μετά την απομάκρυνση των ταινιών, στα πλαίσια που ήταν σε επαφή με τις ταινίες, ήταν 100mg/kg, τιμή που αντιστοιχεί στο επίπεδο του Ανώτατου Επιτρεπτού Ορίου. Ο αποκλεισμός από τον τρύγο των πλαισίων που βρίσκονται σε επαφή με τις ταινίες είναι απαραίτητος για να μειωθούν δραστικά οι συγκεντρώσεις υπολειμμάτων coumaphos στο τελικό προϊόν.
- Το μέλι από τα πλαίσια που βρίσκονταν στις άκρες της κυψέλης είχε συγκεντρώσεις χαμηλότερες από το Ανώτατο Επιτρεπτό Όριο ακόμα και κατά τη διάρκεια των 42 ημερών της επέμβασης.
- Από τη στιγμή που έχει αποδειχτεί ότι η αποτελεσματικότητα των ταινιών φτάνει στο 90% την 12η έως 15η ημέρα της επέμβασης προτείνονται τα ακόλουθα προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί η συγκέντρωση υπολειμμάτων: α) παραμονή των ταινιών στην κυψέλη για 14 αντί για 42 ημέρες, β) τοποθέτηση των ταινιών

μεταξύ των πλαισίων 4-5 και 6-7 και γ) αποκλεισμός από τον τρύγο των πλαισίων που είναι σε επαφή με τις ταινίες.

Εκτός αυτών, υπάρχουν και κάποια που χρησιμοποιούνται χωρίς να έχουν άδεια κυκλοφορίας για χρήση στη μελισσοκομία.

Asuntol 50. Είναι προϊόν της BAYER. Κυκλοφορεί στη χώρα μας σαν υδατοδιαλυτή σκόνη, που έχει ως δραστική ουσία το θειοφωσφορικό άλας του Ο,Ο-δισουλφο-Ο-(3-χλωρο-4-μεθυλο-7-κουμαρινυλίου).

Χρησιμοποιείται σαν παρασιτοκτόνο για τα τσιμπούρια, την ψώρα και άλλα εκτοπαράσιτα ζώων.

Με την εμφάνιση και εξέλιξη της βαρροϊκής ακαρίασης, άρχισε η αντιμετώπιση της και πολλά φάρμακα χρησιμοποιήθηκαν σε έρευνες για να διαπιστωθεί η ακαρεοκτόνος δράση τους στο *Varroa destructor*. Ένα από τα φάρμακα που ερευνήθηκαν είναι και το Asuntol 50.

Τα αποτελέσματα των ερευνών αυτών για το Asuntol 50 είναι:

- i. Έδειξε ότι έχει μια αξιόλογη ακαρεοκτόνο δράση. Χρησιμοποιημένο ως διάλυμα η δράση του αρχίζει από διάλυμα 0,05 ‰ δραστικής ουσίας, όμως αυτή αυξάνει αλλά και παρατείνεται χρονικά με την αύξηση της συγκεντρώσεως του Asuntol στο διάλυμα.
- ii. Η μελισσοτοξικότητά του είναι σχετικά μικρή, πολύ δε μικρότερη συγκρινόμενη με την δραστηριότητα του έναντι του ακάρεος, πράγμα που σημαίνει ότι υπάρχουν μεγάλα περιθώρια χρησιμοποίησής του Asuntol, χωρίς κινδύνους για τις μέλισσες ή το γόννο, που διευκολύνει πολύ τη χρησιμοποίησή του στην πράξη. Η συνήθης χρήση Asuntol σε διάλυμα είναι 0,5 ‰ έως 2,5 ‰ για να μην υπάρχουν προβλήματα.
- iii. Η ακαρεοκτόνος δράση του είναι άμεση αλλά και παρατεταμένη. Το μεγαλύτερο ποσοστό των ακάρεων σκοτώνεται τις 3 πρώτες ώρες μετά την επέμβαση και η ακαρεοκτόνος δράση μπορεί να παραταθεί για μεγάλο διάστημα.
- iv. Από τις δοκιμές προκύπτει ότι έχει μια εξαιρετικά ικανοποιητική αποτελεσματικότητα εναντίον του ακάρεος. Αυτό προκύπτει απ' το ότι στα πειράματα που πραγματοποιήθηκαν, εξοντώθηκε το 99,46% από το συνολικό αριθμό των ακάρεων που υπήρχαν στην κυψέλη.
- v. Η χρήση του στην πράξη είναι εύκολη και γρήγορη (Santas, et. al., 1983, Σαντας, 1983, Santas, 1984).

Μαλαθείο. Το Μαλαθείο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μορφή σκόνης, σαν υγρό, σαν υποκαπνιστικό, σε πλακάκια γύψου και ακόμη μπορεί να ενσωματωθεί στην γύρη ή στο υποκατάστατο της γύρης.

Μαλαθείο σε μορφή σκόνης. Σαν σκόνη το Μαλαθείο χρησιμοποιείται με 2 τρόπους:

α) Με ζάχαρη άχνη: 1 g σκευάσματος Μαλαθείου 5% αναμειγνύεται καλά σε 1 kg ζάχαρη άχνη και μ' αυτό σκονίζονται όλες οι μέλισσες μιας κυψέλης. Συνήθως πέφτουν 40-60 g για κάθε μελίτσι ανάλογα βέβαια και με το μέγεθός του.

β) Με ταλκ: 20 g σκευάσματος Μαλαθείου 5% αναμειγνύονται με 980 g σκόνη ταλκ. Από αυτό το μίγμα χρησιμοποιούνται 2 g για το σκόνισμα των κρηθηροφορέων.

Παρουσιάζει δε μια αξιόλογη ακαρεοκτόνο δράση, πλην όμως η ακαρεοκτόνος αυτή δράση είναι σχετικά περιορισμένης χρονικής διάρκειας, αφού δεν υπερβαίνει τις 24 ώρες. Έτσι η δράση του δεν καλύπτει και τα μετά την χρονική αυτή περίοδο νεοεκκολαπτόμενα ακάρεα, με αποτέλεσμα, σε δοκιμές και μετά από 6 επεμβάσεις ή και μετά από 8 επεμβάσεις, να μην έχει επιτευχθεί ολοκληρωτική απαλλαγή. Οπωσδήποτε όμως μπορεί να επιτευχθεί μια σημαντική μείωση της προσβολής, σε τέτοιο βαθμό που προστατεύει τα μελισσοσμήνη για μεγάλο χρονικό διάστημα από κάθε κίνδυνο.

Οι επεμβάσεις γίνονται ανά πενήνθερα διαστήματα με ισομερή διασκόρπιση της σκόνης των 2 g στα κενά μεταξύ των πλαισίων.

Επισημαίνεται πάντως ότι για να υπάρχουν καλά αποτελέσματα, θα πρέπει να χρησιμοποιείται υλικό που θα παρασκευάζεται λίγο πριν τη χρήση, γιατί φαίνεται ότι το Μαλαθείο στις πολύ αραιές αυτές αναλογίες εύκολα αποικοδομείται και χάνει σύντομα την ακαρεοκτόνο δράση του.

Η ακαρεοκτόνος δράση του μίγματος δεν επηρεάζεται από την θερμοκρασία του περιβάλλοντος, γι' αυτό και το Μαλαθείο μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε θερμοκρασία περιβάλλοντος, πράγμα που δεν συμβαίνει με άλλα φάρμακα. Για το λόγο αυτό, το Μαλαθείο συνιστάται ιδιαίτερα και είναι κατάλληλο να χρησιμοποιείται την περίοδο του χειμώνα, που είναι η περισσότερο κρίσιμη περίοδος για το παράσιτο, που δεν αναπαράγεται και είναι εκτεθειμένο. Έτσι στην περίοδο αυτή συνιστώνται 3-4 συνεχείς επεμβάσεις σε διάστημα 5-6 ημερών και σε πολλές περιπτώσεις παρατηρήθηκε μηδενισμός της προσβολής.

Δεν έχουν παρατηρηθεί άμεσες δυσμενείς παρενέργειες από τη χρήση του Μαλαθείου σε καμιά βιολογική μορφή ή στάδιο της μέλισσας.

Επειδή το μαλαθείο αφήνει υπολείμματα στο μέλι, καλό είναι να αποφεύγονται τα σκονίσματα με το φάρμακο αυτό στις περιόδους μελιτοσυλλογής.

Μαλαθείο σε υγρή μορφή. Χρησιμοποιείται κυρίως σκεύασμα Μαλαθείου 50%, το οποίο αγοράζεται από καταστήματα γεωργικών φαρμάκων. Από το σκεύασμα αυτό λαμβάνεται, με μια σύριγγα ή πιπέττα, 1 ml και διαλύεται σε ένα λίτρο νερό (αρχικό διάλυμα). Από το διάλυμα αυτό γίνεται η επιθυμητή αραιώση σύμφωνα με τον αριθμό μελισσιών που έχουμε. Με ένα ψεκαστήρα ψεκάζονται οι μέλισσες πάνω στις κηρήθρες (Σαντάς, 1990).

Μαλαθείο σαν υποκαπνιστικό. Δεν υπάρχει συγκεκριμένη δοσολογία. Οι μελισσοκόμοι της Β. Ελλάδας τοποθετούν στο καπνιστήρι ξερά φύλλα πεύκου, στη συνέχεια μια κουταλιά της σούπας κοφτή μαλαθείο 5%, στη συνέχεια άλλα ξερά φύλλα πεύκου και όταν αρχίσει να βγαίνει ο χαρακτηριστικός καπνός του Μαλαθείου δίνουν δύο ή τρία καπνίσματα στην κυψέλη, ανάλογα με τον πληθυσμό της. Η πόρτα μένει πάντα ανοιχτή.

Παρενέργειες: Αν η δόση που χορηγείται στην κυψέλη είναι μεγαλύτερη από την απαιτούμενη, παρατηρούνται θάνατοι ενηλίκων μελισσών και του γόνου. Σε ορισμένες περιπτώσεις, μπορεί να χαθεί ολόκληρο μελισσοκομείο. Ο υπολογισμός της δόσης ιδιαίτερα με τη μέθοδο του υποκαπνισμού είναι πολύ δύσκολος. Από πειράματα διαπιστώθηκε ότι η ελάχιστη μη θανατηφόρα δόση Μαλαθείου κατά κυψέλη, υπό μορφή υποκαπνισμού, είναι 0,15 g. Αλλά και στις θεραπευτικές δόσεις, το Μαλαθείο σκοτώνει το νεαρό ασκέπαστο γόνο και λόγω των πολλών και συχνών εφαρμογών μειώνει τον πληθυσμό της κυψέλης. Παρόλα αυτά, λόγω του μηδαμινού κόστους και των θεαματικών αποτελεσμάτων, χρησιμοποιείται κατά κόρο από τους Έλληνες μελισσοκόμους. Ωστόσο η υπερβολική χρήση του Μαλαθείου έχει ήδη δημιουργήσει ανθεκτικά στελέχη βαρρόα.

Μαλαθείο σε πλακάκια γύψου. Χρησιμοποιείται από πολλούς μελισσοκόμους. Το μείγμα (7 μέρη γύψου και 1 ψειρόσκονης 5% Μαλαθείο) ανακατεύεται καλά και με την προσθήκη νερού γίνεται σαν λάσπη, η οποία τοποθετείται σε ειδικά καλούπια. Συνήθως τα πλακίδια αυτά έχουν πάχος 1 cm και διαστάσεις 10x5 cm. Τοποθετούνται στη βάση της κυψέλης για 10 μέρες και αντικαθίστουνται 3 φορές.

Μαλαθείο ενσωματωμένο στη γύρη σε υποκατάστατα γύρης. Ένα g σκευάσματος Μαλαθείου 5% ενσωματώνεται μέσα σε 1 kg γύρης ή υποκατάστατου γύρης (100 g γύρη 900 g σογιάλευρο). Τόσο η γύρη όσο και το υποκατάστατο πρέπει να αλευροποιηθούν πριν χρησιμοποιηθούν. Το υλικό αυτό τοποθετείται σε άδεια κελιά

κηρηθρών. Σε κάθε μελίσει τοποθετούνται 3 πλαίσια με “μολυσμένη” γύρη. Τα δύο στα όρια της περιοχής που καταλαμβάνει ο γόνος και το τρίτο στη μέση της περιοχής αυτής. Το φθινόπωρο, όταν περιορισθεί σημαντικά ο γόνος, μια επέμβαση θεωρείται αρκετή. Την άνοιξη πιθανό να χρειασθεί και δεύτερη επέμβαση μετά από 7 περίπου ημέρες (Pelekasis, et al., 1979 και 1981, Ifantidis, 1981, Santas, 1983).

6. Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση

Η Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση είναι μια στρατηγική ελέγχου των εχθρών μιας καλλιέργειας, η οποία συνδυάζει πολλές μεθόδους μαζί, όπως χημικές, βιολογικές, μηχανικές και άλλες. Το κλειδί σε ένα τέτοιο σχήμα περιλαμβάνει (Sammataro και Needham, 1996):

- τη γνώση του βιολογικού κύκλου και των εποχιακών ρυθμών του βαρρόα.
- τον καθορισμό του ορίου οικονομικής ζημιάς, του ελάχιστου δηλαδή αριθμού των βαρρόα που θα προκαλούσε ζημιά.
- το συγχρονισμό των μεθόδων που εφαρμόζονται με το πιο ευαίσθητο στάδιο του παρασίτου.

Ο έλεγχος γίνεται με χημικά μέσα, φυσικούς εχθρούς, ανθεκτικά μελίσεια, τροποποίηση του περιβάλλοντος και μείωση του αναπαραγωγικού δυναμικού του παρασίτου.

Στην Ολοκληρωμένη Καταπολέμηση είναι βασικό να καθορίσουμε το κατώτερο όριο προσβολής, πάνω από το οποίο πρέπει να κάνουμε καταπολέμηση. Πριν από κάθε εφαρμογή χημικών, πρέπει να γίνεται δειγματοληψία. Με αυτό τον τρόπο αποφεύγουμε άσκοπη χρήση χημικών και έτσι αφενός μειώνουμε τα έξοδα, αφετέρου καθυστερούμε την ανάπτυξη ανθεκτικότητας.

ένα άλλο πολύ σημαντικό σημείο είναι η ταυτόχρονη εφαρμογή μέτρων σε όλο το μελισσοκομείο, αλλά και στα γειτονικά, ώστε να μην υπάρχει προσβολή από γειτονικά προσβεβλημένα μελίσεια λόγω παραπλάνησης ή λεηλασίας.

Στρατηγικές Ολοκληρωμένης Καταπολέμησης. Παρακάτω αναφέρονται κάποιες στρατηγικές που προτείνονται από ορισμένους ερευνητές.

α) Sammataro και Needham, 1996.

Άνοιξη:

- Αλλαγή βασιλισσών σε μελίσεια που δεν ξεχειμώνιασαν σε καλή

κατάσταση. Χρήση βασιλισσών από μελίτσια που παρουσιάζουν κάποια χαρακτηριστικά ανθεκτικότητα.

- Τροφοδότηση για ενδυνάμωση.
- Καταπολέμηση της νοζεμιάσης, αν υπάρχει.
- Χρήση κάποιου χημικού σκευάσματος.

Καλοκαίρι:

- Μείωση του πληθυσμού των βαρρόα (αν αυτός είναι υψηλός) με κάποια μη χημική μέθοδο.
- Αν κάποιο μελίτσια είναι πολύ προσβεβλημένο, καλό είναι να θυσιαστεί η παραγωγή και να γίνει χρήση χημικών και να το σώσουμε.
- Αλλαγή βασιλισσών στα αδύναμα ή πολύ προσβεβλημένα μελίτσια για να διαταραχτεί ο κύκλος του γόνου.

Τέλη καλοκαιριού-αρχές φθινοπώρου (μετά τον τρύγο):

- Έλεγχος και υπολογισμός της προσβολής.
- Χρήση κάποιου χημικού.
- Καταπολέμηση της νοζεμιάσης, αν υπάρχει.
- Ξεχειμόνιασμα με ζαχαροζύμαρο, παροχή άφθονης γύρης και μελιού και εισαγωγή νέας βασίλισσας, αν χρειάζεται. Αν έχει γίνει χρήση ταινιών, αυτές πρέπει να απομακρυνθούν.

β) Calderone, 1999.

Ανοιξη και καλοκαίρι: Πριν έρθει η άνοιξη είναι αναγκαίο να θανατωθούν όλα τα βαρρόα. Αυτό γίνεται με τη χρήση χημικών. Χρειάζεται προσοχή αν υπάρχει ανθεκτικότητα. Με αυτόν τον τρόπο καθυστερείται η αύξηση του πληθυσμού του βαρρόα κατά το καλοκαίρι και υπάρχει μεγαλύτερη πιθανότητα να επιβιώσει το μελίτσια τη δύσκολη περίοδο του καλοκαιριού. Η ανοιξιάτικη εφαρμογή γίνεται 6 εβδομάδες πριν βάλουμε τον μελιτοθάλαμο. Αν βάλουμε ταινίες, αυτές απομακρύνονται όταν βάλουμε τον μελιτοθάλαμο.

Φθινόπωρο: Η εφαρμογή χημικών γίνεται μετά τον τρύγο. Το σημαντικό είναι αυτή να γίνει ενώ το μελίτσια παράγει γόνου για μερικές εβδομάδες ακόμα. Έτσι, η κυψέλη θα έχει πολλές υγιείς μέλισσες για το χειμώνα. Αν χρησιμοποιηθούν ταινίες μένουν για 6 εβδομάδες. Είναι πολύ σημαντικό να κάνουμε τις εφαρμογές στο σωστό χρόνο.

Ολοκληρώνοντας, η Βαρροϊκή ακαρίαση συνεχίζει να απασχολεί σημαντικά τους μελισσοκόμους και η αντιμετώπιση της αποτελεί ακόμη το σοβαρότερο μέλημα τους. Οι μακροχρόνιες παρατηρήσεις μας στην επιδημιολογία της ασθένειας, μας φανέρωσαν ότι οι μέλισσες και στην πατρίδα μας αλλά και στον υπόλοιπο κόσμο απέκτησαν προοδευτικά αμυντικούς μηχανισμούς ενάντια στο άκαρι και περιόρισαν σημαντικά την παθογόνο δράση του. Σε πολλά μάλιστα μελίσσια οι μηχανισμοί αυτοί αναπτύχθηκαν σε βαθμό που τα καθιστά ανεκτικά ή και ανθεκτικά στο παράσιτο. Το σύνολο των ελλήνων μελισσοκόμων έχει περιορίσει την αντιμετώπιση του βαρρόα σε μια θεραπεία το χρόνο, ενώ υπάρχει ένας μικρός αριθμός μελισσοκόμων που εφαρμόζει θεραπευτική αγωγή ανά δύο χρόνια και ένας πολύ μικρός αριθμός που αντιμετωπίζει το βαρρόα μόνο με μελισσοτεχνικές μεθόδους.

Πιστεύεται ότι είναι δυνατή η αντιμετώπιση του βαρρόα μόνο με μελισσοτεχνικές μεθόδους στο μεγάλο αριθμό των μελισσοκομείων της Ελλάδας. Οι κυριότερες μέθοδοι που πρέπει να ακολουθηθούν είναι η διαίρεση των μελισσιών την άνοιξη και η μείωση του εκτρεφόμενου κηφηνογόνου στο μικρότερο δυνατό. Οι μέθοδοι αυτές θα πρέπει να ενσωματωθούν στο σύστημα εκμετάλλευσης των μελισσιών για να είναι περισσότερο ευχερής η εφαρμογή τους.

Σε ένα αριθμό επαγγελματικών μελισσοκομείων ίσως είναι ακόμη νωρίς να στηριχθεί η αντιμετώπιση του βαρρόα μόνο σε μελισσοτεχνικές μεθόδους. Η εφαρμογή θεραπείας μια φορά το χρόνο, με τη χρησιμοποίηση θεραπευτικών ουσιών που έχουν ως δραστική ουσία τη θυμόλη, αποτελεί για τώρα την καλύτερη λύση του προβλήματος (Λιάκος, 2003).

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

1. Το άκαρι *Varroa destructor* προσβάλλει όλες τις μορφές της μέλισσας (βασίλισσα, εργάτρια, κηφήνα), καθώς και όλα τα βιολογικά στάδια αυτής (προνύμφες, πλαγγόνες, ακμαία).
2. Το χαρακτηριστικό του είναι ότι αναπαράγεται μόνο μέσα στον σφραγισμένο γόνο.
3. Η αναπαραγωγή του αρχίζει την άνοιξη με την έναρξη του γόνου και παύει το φθινόπωρο, όταν σταματά ο γόνος. Συμπίπτει δηλαδή με την αναπαραγωγή των μελισσών.
4. Κατά τη διάρκεια του χειμώνα, όπως και σε κάθε περίοδο που δεν υπάρχει γόνος, το άκαρι ζει πάνω στις μέλισσες σαν εκτοπαράσιτο.
5. Ο βιολογικός του κύκλος διαρκεί 12-14 ημέρες περίπου, όσο δηλαδή χρόνο τα κελιά με τον κηφηνογόνο και τον εργατικό γόνο είναι σφραγισμένα.
6. Κατά τη διάρκεια της αναπαραγωγής του, όπου το άκαρι βρίσκεται μέσα στα σφραγισμένα κελιά, δεν προσβάλλεται από την τοξική δράση των φαρμάκων που χρησιμοποιούνται για την καταπολέμησή του.
7. Είναι φανερό, ότι η καλύτερη περίοδος για μια αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση του παράσιτου είναι η περίοδος του χειμώνα, επειδή τότε δεν αναπαράγεται, είναι συνεχώς εκτεθειμένο και κατά συνέπεια προσβάλλεται πιο εύκολα και αποτελεσματικά από την τοξική δράση των διαφόρων ακαρεοκτόνων.
8. Επίσης και με τη μέθοδο της τεχνητής δημιουργίας περιόδων χωρίς γόνο, υπάρχει η δυνατότητα για αποτελεσματική αντιμετώπιση του παρασίτου.
9. Τα μελισσοσμήνη εκείνα στα οποία η προσβολή έχει προχωρήσει πολύ, μπορούν να διασωθούν, αφού γίνει απαραίτητα αφαίρεση του γόνου και τεχνητή δημιουργία περιόδου χωρίς γόνο.
10. Η δημιουργία ενός τοξικού περιβάλλοντος για τα ακάρεα μέσα στις κυψέλες, κατά τις περιόδους αναπαραγωγής των μελισσών, για 13-15 συνεχείς ημέρες, παρέχει τη δυνατότητα για μια πιο αποτελεσματική αντιμετώπιση του ακάρεος. Γι' αυτό, για τις περιόδους αυτές, ενδείκνυνται φάρμακα με πολυήμερη ακαρεοκτόνο δράση ή τέτοια που με συνεχείς και επανειλημμένες επεμβάσεις να δημιουργούν τοξικό περιβάλλον για πολλές μέρες.
11. Από τη χρήση των ακαρεοκτόνων φαρμάκων προκύπτουν ορισμένα προβλήματα που έχουν σχέση με την αποτελεσματικότητά τους, με τις παρενέργειες που προκαλούν στις μέλισσες και τον γόνο και με την ρύπανση του μελιού. Η

αποτελεσματικότητα των φαρμάκων εξαρτάται από την εποχή, τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος και τον τρόπο χρησιμοποίησής τους. Επίσης, δημιουργούνται προβλήματα αποτελεσματικότητας λόγω της ανάπτυξης ανθεκτικότητας σε ορισμένες δραστικές ουσίες. Στη χώρα μας αποδεδειγμένα έχει αναπτυχθεί ανθεκτικότητα στο fluvalinate, ενώ υπάρχουν ενδείξεις τόσο για το flumethrin, όσο και για το coumaphos.

12. Σήμερα η Βαρροϊκή Ακαρίαση μπορεί να ελεγχθεί σε ένα βαθμό και να αντιμετωπιστεί αποτελεσματικά με τις εξής προϋποθέσεις:

- α) την έγκαιρη διάγνωση και τις συνεχείς επεμβάσεις,
- β) τη χρησιμοποίηση του κατάλληλου φαρμάκου στην κατάλληλη περίοδο και
- γ) συνδυασμό χημειοθεραπείας, βιολογικών μεθόδων και μελισσοκομικών χειρισμών.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική

1. **Αγροτική Τράπεζα της Ελλάδας της Ελλάδας**, 1987. Η μελισσοκομία στην Ελλάδα.
2. **Αλυσσανδράκης**, Ε., Χαριζάνης, Π., 2001. Η Ολοκληρωμένη Αντιμετώπιση της Βαρροϊκής Ακαρίασης και το Μέλλον της Μελισσοκομίας. Μελισσοκομική επιθεώρηση, 15 (9): 396-400.
3. **Εμμανουήλ**, Ν. Γ., 1986. Σημειώσεις Γεωργικής Ζωολογίας. Αθήνα.
4. **Καραζαφείρης**, Ε., 2004. Διασπορά του coumaphos στις κηρήθρες από την εφαρμογή των Check Mite strips 10%. Πρακτικά 2^{ου} Επιστημονικού Συνεδρίου Μελισσοκομίας-Σηροτροφίας, Αθήνα, 75-78.
5. **Λιάκος**, Β., 1983. Παθολογία μελισσοσμητών, Θεσσαλονίκη.
6. **Λιάκος**, Β., 2003. Μελισσοκομία χωρίς χημειοθεραπευτικά φάρμακα. Μελισσοκομική επιθεώρηση, 17 (4): 215-217.
7. **Λιάκος**, Β., Θρασυβούλου, Α., 2002. Διερεύνηση της αποτελεσματικότητας και της μελισσοτοξικότητας του ApilifeVAR. Πρακτικά 1^{ου} Επιστημονικού Συνεδρίου Μελισσοκομίας-Σηροτροφίας, Αθήνα, 398-405.
8. **Λιάκος**, Β., Θρασυβούλου Α., Τσέλιος, Δ., 2002. Διερεύνηση της αποτελεσματικότητας και της μελισσοτοξικότητας του γαλακτικού οξέος, εναντίον της βαρρόωσης. Πρακτικά 1^{ου} Επιστημονικού Συνεδρίου Μελισσοκομίας-Σηροτροφίας, Αθήνα, 383-395.
9. **Νικολιδάκης**, Ε. Μ., 1993. Ασθένειες των μελισσών, Πρόληψη-Διάγνωση-Θεραπεία, Ρέθυμνο. Εκδόσεις Τυποσπουδη, 25-121, 144-173.
10. **Παπαχριστοφόρου**, Α., Ξώνης, Κ., Παναγιώτου, Π., Φελεκίδου, Π., 2002. Προσδιορισμός της αποτελεσματικότητας του σκευάσματος APIGUARD κατά του βαρρόα και οι επιπτώσεις του στις μέλισσες. Πρακτικά 1^{ου} Επιστημονικού Συνεδρίου Μελισσοκομίας-Σηροτροφίας, Αθήνα, 396-397.
11. **Πελεκάσης**, Κ. Δ., Σαντάς, Λ. Α., Εμμανουήλ, Ν. Γ., 1978. Βαρροϊκή ακαρίαση. Μια νέα για την Ελλάδα σοβαρή ασθένεια των μελισσών. ΜΕΛΙΣΣΑ 23: 1-7.
12. **Σαντάς**, Λ. Α., 1981. Βαρροϊκή ακαρίαση και τρόποι αντιμετώπισης αυτής, ΜΕΛΙΣΣΑ 25: 1-20.
13. **Σαντάς**, Λ. Α., Παπαδοπούλου, Δ. Δ., 1983. Προβλήματα μελισσοσμητών στην Ελλάδα. 2^ο Πανελλήνιο Μελισσοκομικό Συνέδριο που έγινε στην Αθήνα στις 15-

- 17 Νοεμβρίου 1983. NEA ΜΕΛΙΣΣΑ (14.15): 14-17, 1984. Πρακτικά Συνεδρίου, σελ. 80-91, 1985.
14. **Σαντάς**, Λ. Α., 1983. Νέα φάρμακα για την Βαρροϊκή ακαρίαση. NEA ΜΕΛΙΣΣΑ (2,3):28-29.
15. **Σαντάς**, Λ. Α., Ritter, W., 1983. Προκαταρκτικά πειράματα με το FOLBEX-VA για την αντιμετώπιση της Βαρροϊκής ακαρίασης των μελισσών στην Ελλάδα. NEA ΜΕΛΙΣΣΑ, (20-21): 3-5.
16. **Σαντάς**, Λ. Α., 1984. Μαθήματα Μελισσοκομίας, Αθήνα.
17. **Σαντάς**, Λ. Α., 1990. Προβλήματα μελισσοσμηνών, Αθήνα.
18. **Σκουλά**, Μ., Σελλιανάκη, Β., Δασκαλάκης, Γ., Μιχελάκης, Σ., 2002. Αντιμετώπιση της Βαρροϊκής Ακαρίασης των μελισσών με αιθέρια έλαια και αρωματικά φυτά της ελληνικής χλωρίδας. Πρακτικά 1^{ου} Επιστημονικού Συνεδρίου Μελισσοκομίας-Σηροτροφίας, Αθήνα, 439-450.
19. **Υφαντίδης**, Μ. Δ., Θρασυβούλου Α., 1983. Ο ψεκασμός ως τρόπος χρησιμοποίησης του μαλαθείου στο μελισσοκομείο κατά της βαρροάτωσης. Πρακτικά Β' Πανελληνίου Μελισσοκομικού Συνεδρίου, Αθήνα 15-17 Νοεμβρίου 1983, 106-110.
20. **Υφαντίδης**, Μ. Δ., 1987. Μελισσοκομία. Επιστήμη και Εφαρμογή, Θεσσαλονίκη.

Ξενόγλωσση

21. **Calderone**, N., 1999. Varroa mites: A seasonal plan for managing this pest. Bee World, Volume 127(11), 20-25.
22. **Ifantidis**, M. D., 1981. Malathion als Kontaktmittel zur bekämpfung der Varroamilbe. Intern. Symposium über Diagnose und Therapie der Varroatose, Oberusel, 29/9 - 1/10/1980, 144-149 Apimondia. Bukuresti.
23. **Moritz**, I., 1980. Altersabhängige empfindlichkeit von *Varroa jacobsoni* Oudemans gegen K-79 (Chlordimeformhydrochlorid), Intern. Symposium und Therapie der Varroatose, Oberusel, Bad Homburg, 29/9 - 1/10/1980.
24. **Pelekasis**, K. D., Santas, L. A., Emmanuel, N. G., 1979. Varroa disease in Greece (Distribution, Morphology-Control measures). XXVIIth Intern. Congr. off Apiculture of Apimondia 359-365 Apimondia publishing House, Bukuresti, Romania.
25. **Pelekasis**, K. D., Santas, L. A., Emmanuel, N. G., 1981. Vorläufige unters

- chungen über die Wirksamkeit einer Malathion-behandlung und einer einrichtung zur langsamen abgabe von SO₂ gegen die Griechenland. Inter. Symposium über Diagnose und Therapie Varroatose, Oberusel 29/9-1/10/1980, 127-139 Apimondia, Bukaresti.
26. **Prost**, P. J., 1980. Μελισσοκομία-Συστηματικός οδηγός μελισσοκομίας για να γνωρίσετε τη μέλισσα, Αθήνα, σελ.132-160.
 27. **Ruttner**, F., Koeniger, N., 1979. Experiments to eliminate Varroa mites by biological methods. 27th Intern. Congr. of Apiculture of Apimondia, 366-368. Apimondia Publishing House, Romania.
 28. **Ruttner**, F., Ritter, W., Gutz, W., 1980. Chemotherapie der Varroatose über die Hamolymphe der Honigbiene. ADIZ 14(5) 160-166.
 29. **Ritter**, W., Delaitre, N., Ifantidis, M., 1983. Use of Folbex VA in smoker to control Varroa disease. In proceeding of XXIX Intern., Congr. of Apiculture of Apimondia, Budapest, Hungary, 25-31 August 1983.
 30. **Ritter**, W., Eyrich, U., Jehle, B., 1987. Distribution of APITOL (CIBA-GEIGY) a systemic active drug in colonies treated in topical and in feed application. XXXI Intern. Congr. of Apicultural of Apimondia, held in Warsaw, Poland, August 19-25, 1987 Abst, 111-112.
 31. **Sammataro**, D., Needham, G., 1996. Parasitic mites of honeybees; Life history, implications and impact. Annual Reviews of Entomology, Volume 45, 519-548.
 32. **Sammataro**, D., Gerson, U., Needham, G., 2000. Developing an integrated pest management (IPM) scheme for managing parasitic bee mites, American Bee Journal, Volume 136(6), 440-443.
 33. **Santas**, L. A., Emmanuel, N. G., Pelekasis, K. D., 1983. The present status and further developments on control of Varroa disease in Greece. In proceeding of XXIX Intern. Congr. of Apiculture Apimondia, Budapest, Hungary, 25-31 August.
 34. **Santas**, L. A., 1983. Winter treatment with Folbex VA against Varroa disease In Greece. In Proceeding of XXIZ Intern. Congr. of Apiculture of Apimondia Budapest. Hungary, 25-31 August 1983.
 35. **Santas**, L. A., 1983. Varroa disease in Greece and its control with Malathion. In proceedings of the meeting of the EC Experts Group *Varroa jacobsoni* Ouds. Affecting Honey bees Present Status and needs 73-76, Wageningen, 7-9 February.
 36. **Santas**, L. A., 1984. Preliminary of data on using Asuntol (R) 50 against Varroa disease. APIACTA XX (2) 33-37.

37. **Schmid**, N. J., 1985. APITOL (R) a new acaridice with systematic activity against Varroa, Ciba-Geigy AG, Switzerland.
38. **Schmid**, N. J., 1986. New trends in Apitol development a product for the control of varroa mites. Varroa-Workshop held in Feldafing/Starnberg, August 24-26, 1986.